تكنولوجيا الخامات
في التصميم الداخلي

الأستاذ

عدلي محمد عبد الهادي

الأستاذ

محمد عبد الله الدرايسة



أعد هذا الكتاب بالإعتماد على الخطط الجديدة
لجامعة البلقاء التطبيقية لتخصص التصميم الداخلي

مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

بسم الله الرحمن الرحيم

(رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ)

صدق الله العظيم

تكنولوجيا الخامات

في التصميم الداخلي

تكنولوجيا الخامات

في التصميم الداخلي

تأليف

الأستاذ
عدلي محمد عبد الهادي

الأستاذ
محمد عبد الله الدرايسة

الطبعة الأولى

2014م – 1435هـ



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية(2010/5/1473)

698

عبد الهادي، عدلي محمد

تكنولوجيا الخامات في التصميم الداخلي/عدلي محمد عبد الهادي،

محمد عبد الله الدرايسة.- عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع. 2010

(   ) ص

ر.إ.: 2010/5/1473

الواصفات: /المرافق السكنية// تصميم المساكن// المباني/

- يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

الطبعة العربية الأولى

2014م – 1435هـ

مكتبة المجتمع العربي

مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

عمان – وسط البلد – ش. السلط – مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس 4632739 ص.ب. 8244 عمان 11121 الأردن

عمان – ش. الملكة رانيا العبد الله – مقابل كلية الزراعة – مجمع زهدي حصوة التجاري

www: muj-arabi-pub.com

Email: Moj_pub@hotmail.com

ISBN 978-9957-525-35-4 (ردمك)

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الفصل الحادي عشر

البوليمرات الصناعية

الفصل الثاني عشر

إعادة تدوير الخامات

المقدمة

أن جميع المجتمعات تبذل اقصى جهودها للتوصل الى أرقى حياة وذلك ببذل الجهد الكبير في توفير الخامات المناسبة التي تتصف بالمتانة والقوة والجمال لتجعلها بين يدي المصمم والمهندس والمنفذ لتصل بالشكل الملائم للمستخدم، ونجد أن الخامات المتنوعة متوفرة بأشكال وألوان عديدة لتلبي احتياجاتنا والتي تختلف من شخص الى آخر.

وبدأ التصميم الداخلي يشق طريقه الطويل، ويأخذ مكانته كغيره من العلوم المختلفة وخاصة في جامعاتنا وكليات مجتمعنا بالاضافة للمعاهد المتوسطة والمراكز التعليمية التي ترتكز على إعطاء دورات متخصصة في عدة مجالات كتخصص مستقل تجري دراسته.

لذلك يجب إعطاء الطالب المعلومات النظرية في خامات الديكور المختلفة والخامات المستخدمة في جميع الانشاءات لتكون سندا قويا له اثناء التطبيق العملي، بالاضافة لصقل وتهذيب الحس الفني والفكر التصميمي للطالب، وقدرته على اختيار الخامات المناسبة ومطرق معالجتها.

بالاضافة لتوضيح العلاقة المباشرة بين المعلومات النظرية والتطبيق العملي وبالصفات الاساسية للخامات لكي يتعامل معها الطالب بثقة أكبر.

ولأهمية هذا العلم ونظراً لارتباطه بالحياة العملية وبالعمارة والديكور الداخلي وتطورها المستمر، ونظرا لحاجة دارسي هذا العلم من الطلاب في الجامعات والكليات والمعاهد ولحاجة القائمين عليه من مهندسين ومصممين ومنفذين، تم إعداد هذا الكتاب والذي يضم عدة وحدات متخصصة بالخامات ومواصفاتها واستخداماتها، والتي تشمل الخامات والموارد التي تهمهم سواءاً من ناحية الحصول على الخامة وشكلها وقدرتها وطرق انهاء المشغولات باستخدام الخامات المتنوعة والحديثة.

على أمل ان يعطي هذا الكتاب المعلومة الكافية المناسبة للجميع وأن يزود المكتبة العربية بالمراجع اللازمة، وخاصة في مجال التصميم.

والله ولي التوفيق

المؤلفان

الاهداف العامة

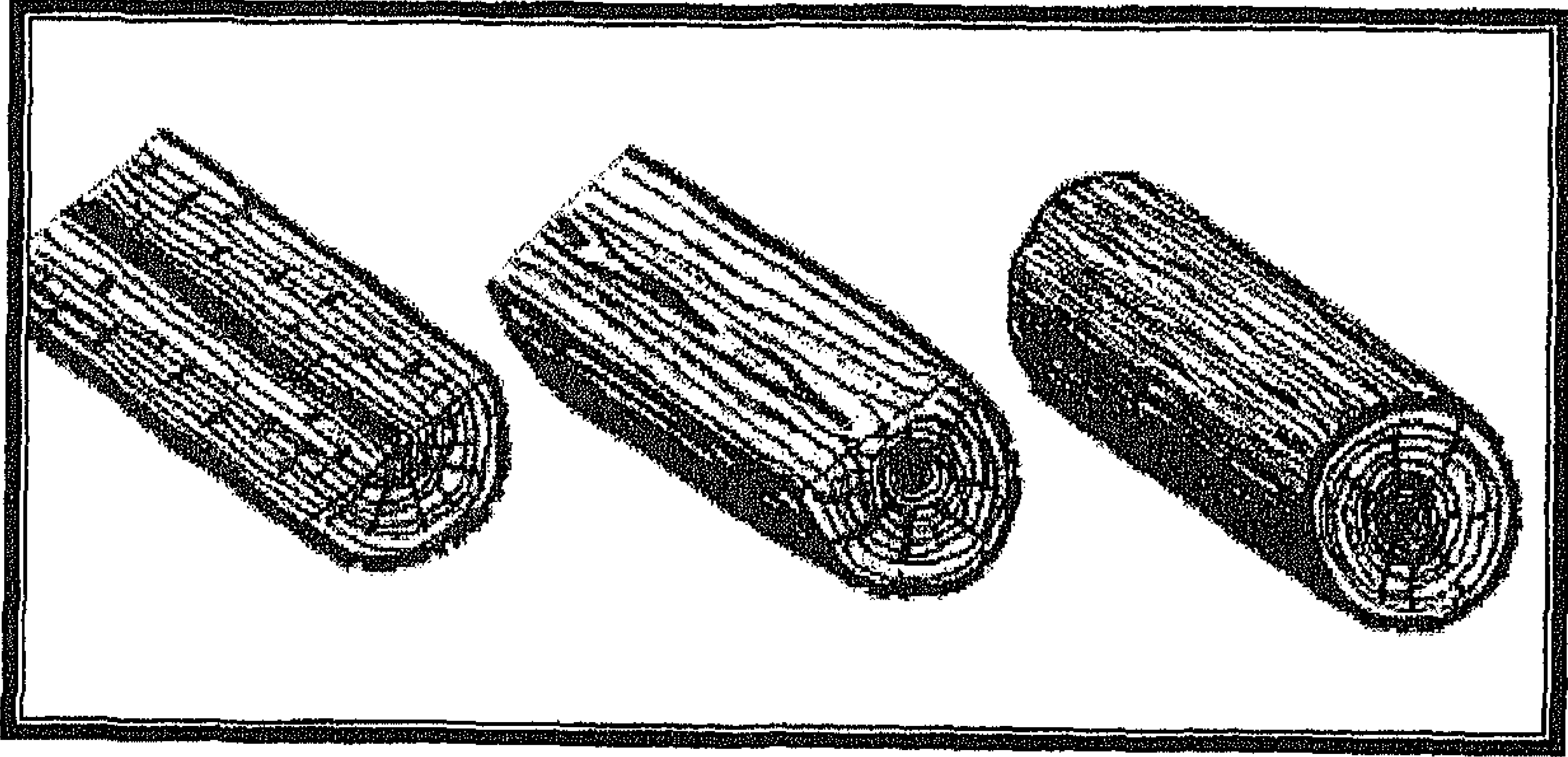
يبحث هذا الكتاب في خواص ومواصفات وتقنيات الكثير من المواد المستخدمة في أعمال ألارضيات أو ألاسقف أو الجدران.

ويتوقع من الدارس أن يكون قادراً على تحقيق ما يلي:

(1) تعريف الطالب بالمواد المستخدمة في أعمال التصميم الداخلي.
(2) تعريف الطالب بالتقنيات المستخدمة في أعمال التصميم الداخلي.
(3) صقل الحس الفني عند الطالب.
(4) تطوير قدرة الطالب على اختيار الخامات المناسبة واستخدامها في أعمال التصميم الداخلي.

الفصل الأول

الأخشاب الطبيعية



الاخشاب الطبيعية

مصادر الاخشاب

تتعدد مصادر وأنواع الاخشاب، فمنها الذي يصلح لأعمال الاثاث والنجارة ومنها ما هو غير صالح، وحيث ان هناك انواع لا حصر لها من الاخشاب تستعمل غالبيتها في أعمال الديكور الداخلي ولا يخلو مكان منها، ونظرا لخواص الاخشاب ومميزاته العديدة فهو يعتبر الخامة الاولى من حيث الاهمية مهما تعددت الاختراعات الحديثة التي تحل محله.

ومساحة الغابات التي بها أشجار الاخشاب على سطح الارض تبلغ حوالي ما بين (30 . 35) مليون كيلو متر مربع.

ينمو في هذه المساحة ما يقرب من خمسة الآف فصيلة من فصائل الاشجار المختلفة، وتحتل مناطق الغابات في الاماكن الحارة الخضراء نصف هذه المساحة، وفي المناطق المعتدلة حوالي (15٪) أما الباقي (35٪) عبارة عن غابات صنوبرية.

ومن المعلوم أن العالم لا يستخدم سوى (10٪) من هذه المساحات الشاسعة وذلك يرجع الى صعوبة النقل والظروف المناخية لتلك المناطق.

ونعرف ان المناطق الحارة هي الاصلح لزراعة الاشجار، ايضاً يجب ان تكون هذه المناطق خالية من صعوبات النقل وما شابه.

توزيع الاخشاب في العالم:

تعتبر الغابات الطبيعية هي احدى مصادر الاخشاب في العالم، أما الغابات الصناعية فهي مصدر آخر للحصول على مورد من الاخشاب بطريقة يتدخل فيها الانسان، وهي تضمن الحصول على مورد ثابت من الاخشاب في مكان ثابت ولنوع

معين من الاخشاب، وهذه الطريقة لجأ اليها كل المهتمين بالاعمال الخشبية وذلك خشية انقراض نوع من الخشب والحصول عليه بمواصفات جيدة خالية من الامراض والآفات.



غابات الاشجار الطبيعية

الجدول التالي يوضح توزيع الاخشاب في العالم:

الرقم	اسم القارة	النسبة المئوية
1	الاخشاب المزروعة في القارة الافريقية	26٪
2	الاخشاب المزروعة في قارة استراليا وجزر المحيط الهادي	1,8٪
3	الاخشاب المزروعة في القارة الاسيوية دون الدول الروسية	11٪
4	الاخشاب المزروعة في قارة أوروبا دون الدول الروسية	3,2٪
5	الاخشاب المزروعة في امريكيا الشمالية	19٪
6	الاخشاب المزروعة في امريكيا الجنوبية	18٪
7	الاخشاب المزروعة في الدول الروسية	21٪

كيفية الحصول على مورد ثابت من الاخشاب

كانت الغابات الطبيعية ولا زالت مصدراً رئيسياً من مصادر انتاج الاخشاب، ونظرا لأهمية انواع الاخشاب التي تستخدم حاليا في حياتنا العامة، والنظر الى عدم انقراضها، خاصة الانواع المتداولة مثل (السُويد، الزان، المهاجوني، البلوط....) ومن اجل هذا فكر العلماء في طريقة للحول على مورد ثابت لكل نوعية من هذه الاصناف.

ولكن كيف هذا؟ علما بان عمر الشجرة يتراوح بين (40. 50 سنة)، لذلك انحصرت الفكرة في عدة أمور هي:

(1) معرفة متوسط عمر الشجرة المراد زراعتها وفصيلتها، وذلك يأتي بالخبرة والتجربة والعلم، كذلك يراعي عند الاختيار تحديد النوع والفصيلة.

(2) تقسيم قطعة الارض الشاسعة (الغابة) الى مساحات متساوية عددها مساوٍ لمتوسط عمر الشجرة، وليكن مثلا خمسون عاما، فتقسم الارض المراد زراعتها الى خمسون قسما.

(3) نبدأ بزراعة القسم الاول في السنة الأولى والقسم الثاني في السنة الثانية والقسم الثالث في السنة الثالثة وهكذا .... حتى القسم الخمسون.

(4) بانتهاء زراعة القسم الخمسون يكون القسم الاول قد بلغ عمر الخمسون عاما وهو عام تمام نضج الشجرة، فيتم قطع الاشجار على هذا الاساس.

(5) بعد عام من قطع الجزء الاول يقطع القسم الثاني لبلوغه أيضا عمر الخمسين عاما، ثم نزرع في نفس السنة القسم الاول وبعد عام آخر يقطع القسم الثالث ويزرع القسم الثاني، وهكذا تستمر هذه العملية بشكل متواصل، مع ملاحظة ترك كل قسم من هذه الاقسام عاماً كاملاً حتى تستريح التربة، وتستعد لاستقبال الجديد من التشجير.

وبهذه الطريقة تضمن حصيلة مستمرة من الاشجار كل عام، وتضمن عدم توقف تغذية الاسواق المحلية والعالمية بشكل منظم ومستمر.

ملاحظات يجب مراعاتها اثناء زراعة الاشجار:

(1) يجب مراقبة نمو الاشجار أول بأول وتقليمها باستمرار وذلك لمنع ظهور العقد والحصول على خشب متجانس في اللون وخالي العقد.

(2) يجب معالجة الاشجار من الميكروبات والطفيليات التي قد تنمو عليها وتضر بالاخشاب وتقلل من جودتها وحجمها.

(3) التاكد من تمام النضج قبل قطع الشجرة، وذلك لتفادي عمليات الفتال والالتواء والتقوس وذلك بعد الجفاف، بالاضافة ايضا لعدم قطعها بوقت متأخر لتفادي أمراض الشيخوخة.

(4) يراعى ان تكون الغابات قريبة من الانهار أو تكون سهلة الوصول اليها بوسائل النقل، لسهولة نقل الاخشاب الى اماكن التقطيع والتجفيف والتخزين ثم ارسالها لمراكز التصدير والبيع.

أنواع الأشجار الخشبية وأهميتها

من المعروف أن مصدر الخشب هو الأشجار الخشبية أي أن منشأ الخشب نباتياً، ولا تعتبر كل النباتات خشبية وإنما يجب أن تتوافر صفات معينة فى النبات الخشبى وهذه الصفات هي:

1. لابد أن تكون نباتات وعائية أي تحتوى على أنسجة توصيل عبارة عن الخشب واللحاء ويكون بعد ذلك الخشب الناضج.
2. لابد أن تكون معمرة أي تعيش عدد من السنين قد تصل إلى مئات أو آلاف السنين.
3. يجب أن يكون لها ساق يستمر سنة بعد أخرى ويطلق على الساق الخشبي Steam Trunk Bole.
4. يجب أن يحدث بها تغليظ ثانوى Secondary thickness عن طريق طبقة الكابنيوم وبذلك يزداد قطر الأشجار الخشبية في السمك ويصبح معالجاً لإستخراج الخشب المصنع Lumber.

أنواع النباتات الخشبية:

أنواع النباتات الخشبية ثلاثة هي الأشجارTrees والشجيرات Shrubs والمتسلقات الخشبية Woody Lianas.

والوقع أنه لا يوجد حد فاصل بين هذه الأنواع فنجد نبات على شكل شجرة في مكان ما بينما يأخذ شكل شجيرة في منطقة أخرى إذا توافرت الظروف لذلك.

وعموماً فإن أقسام النباتات الخشبية يمكن تقسيمها إلى الآتي:

الشجرة:

نبات خشبي يصل ارتفاعه عند البلوغ 20 قدماً على الأقل وله ساق أصلي قائم يتميز بنموه وخلوه من الأفرع لعدة أقدام فوق سطح الأرض ويحمل تاج مميز.

الشجيرة:

عبارة عن نبات خشبي لا يزيد ارتفاعه عن 20 قدما وعادة الشجيرة لها أكثر من ساق أصلي واحد وقد تكون الشجيرة قائمة أو مفترشة.

التسلق الخشبي:

عبارة عن نباتات متسلقة بالمحاليق أو الجذور الهوائية أو الألتفاف وهذه المتسلقات تعتبر من مميزات الغابات الأستوائية.

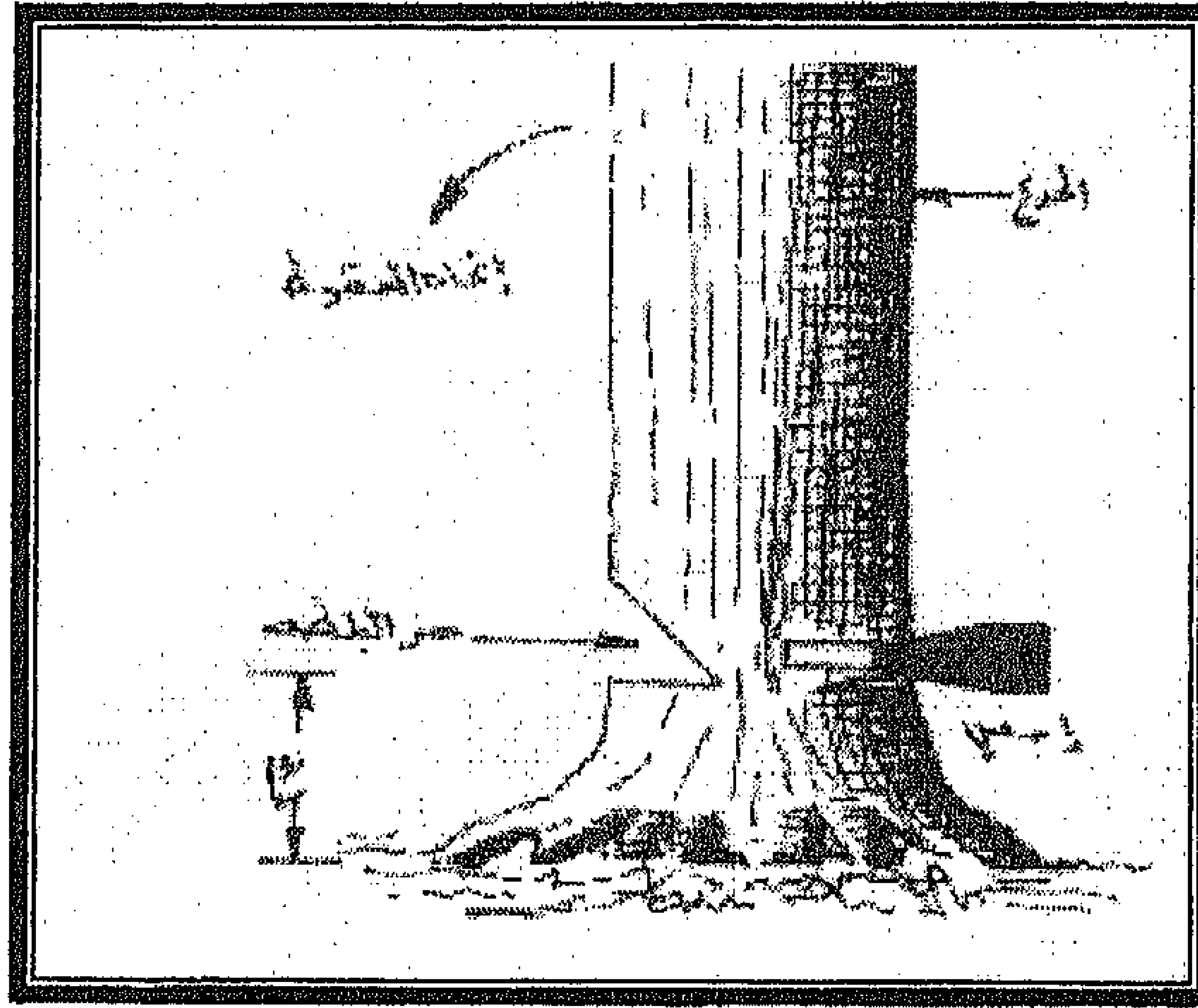
وبالنسبة لوضع الأشجار الخشبية في المملكة النباتية وباختصار فإن الأشجار تقع تحت رتبة البذريات Spermaboplyle وتشغل مسمين كبيرين:

- الأول: الأشجار المخروطية.
- الثانية: الأشجار ذات الورق العريض Angiosperm.

ويطلق على الأولى ذات الأخشاب اللينة Soft Wood والثانية ذات الورق العريض ذات الأخشاب الصلبة .Hard Wood

ولكل قسم مميزات وصفات تميزه عن القسم الأخر نذكر منها على سبيل المثال الآتي:

1. شكل الأشجار النمو العموديExcurrent للأشجار المخروطية والنمو المفترش Decurrent للأشجار ذات الورق العريض.
2. نوعية الخشب: خشب لين لا يحتوى على أوعية للأشجار المخروطية وخشب صلد يحتوي على أوعية خشبية مميزة للأشجار ذات الورق العريض.
3. البذور: البذرة العادية في الأشجار المخروطية والبذور مغطاة في الأشجار ذات الورق العريض.
4. الأوراق دائمة معظمها أبريةNeedle Likeفي الأشجار الصنوبرية ومتساقطة في معظم الأشجار ذات الورق العريض.
5. الثمار: مخروطية تحتوى على البذور في مخاريط في الأشجار الصنوبرية وتنمو ثمارها المغطاة في الأشجار ذات الورق العريض.



فوائد الأشجار:

1. الحصول على المنتجات الأساسية من الأشجار وهي الأخشاب وتختلف درجة الجودة للأخشاب باختلاف الأشجار وكل نوع من الأخشاب له إستعمال خاص فبعضها يصلح للأخشاب المصنعة أو الأخشاب المنشرة.

2. عجينة الورق :Wood Pulp الأخشاب التي تستعمل في إنتاج عجينة الورق لها مواصفات خاصة من حيث إحتوائها على نسبة منخفضة من المستخلصات الخشبية وطول أليافها وثقل أخشابها النوعي.
3. إنتاج الفلين: وينتج من بعض الأشجار في المناطق المعتدلة حيث يجرح القلف ويتكون من هذا الجرح نسيج فلينى ثم تنزع الطبقات المختلفة ويخرج نوع الفلين حسب نوعية الأشجار وتعتبر أشجار السنديان الفلين Quereus Suber من أهم الأشجار المنتجة للفلين وهي موجودة في حوض البحر الأبيض المتوسط كأسبانيا وتونس والمغرب.
4. إنتاج الاصماغ والراتنجات وغيرها: فمثلا إنتاج الاصماغ من أشجار السنط العربيAcaciaوإنتاج الراتنجات Resin & Rosinمن الأشجار الصنوبرية.
5. حماية وحفظ التربة من الإنجراف عن طريق زراعة الأصناف من الأشجار الخشبية التى تناسب هذا الغرض "حفظ التربة" عن طريق المجموع الجذرى كما يمكن أيضاً تثبيت الكثبان الرملية التي لها تأثير ضار على المجتمعات بأساليب علمية خاصة في زراعتها.
6. الأشجار وأثارها الجمالي في تنسيق الحدائق وزراعة الطرق والشوارع بأصناف تتميز بجمالها وأزهارها وغيره.
7. آثر الأشجار في تحسين وتلطيف الجو خاصة في المناطق المفتوحة حيث تؤدي زراعة الأشجار إلى توفير الظل ومنع الأتربة في المناطق القفرة القاحلة ويؤدي إلى تخفيض عدة درجات من الحرارة عند إستعمالها، كما تحمى المناطق من الإنجراف في حالة هطول الأمطار وآثر ذلك معروف عالمياً.

العوامل الأساسية التى تحدد أهمية الشجرة:

هناك عوامل أساسية للأشجار لتحقيق الهدف المطلوب من زراعتها وأبسطها الحصول على المادة الخشبية اللازمة لتغذية الصناعات الخشبية والكيميائية وغيرها وأهم هذه العوامل هي:

1. نوع الخشب Wood Quality :

المادة الخشبية هي العامل الأساسي في تحديد أهمية الشجيرة ويختلف نوع الخشب تبعاً لنوع التركيب التشريحي للأصناف المختلفة فتركيب وطول الألياف الخشبية تؤثر على نوع الخشب كذلك وجود المستخلصات الخشبية من عدمه يؤثر أيضاً.

2. سرعة النمو Growth Rate:

سرعة النمو للأشجار لها علاقة مباشرة بالإنتاج السنوي من الأخشاب وتختلف الأشجار في معدل النمو السنوي وعادة يلازم سرعة النمو كثافة خشبية أقل من النمو البطئ وعموما فالأشجار منقسمة إلى أشجار سريعة النمو مثل الحور والكافور وأخرى متوسطة مثل أشجار السرو والصنوبر وأشجار بطيئة مثل التوبا والشوح والسنديان وغيرها.

3. الحجم النهائى للأشجار Ulimate Size:

تختلف الأشجار في الحجم والشكل النهائي فبعض الأشجار حجمها أو قد يكون متفرع وعادة يختلف الحجم النهائي حسب الظروف البيئية بالإضافة إلى طبيعة النمو وكذلك خصوبة التربة.

4. عمر الشجرة Tree Age

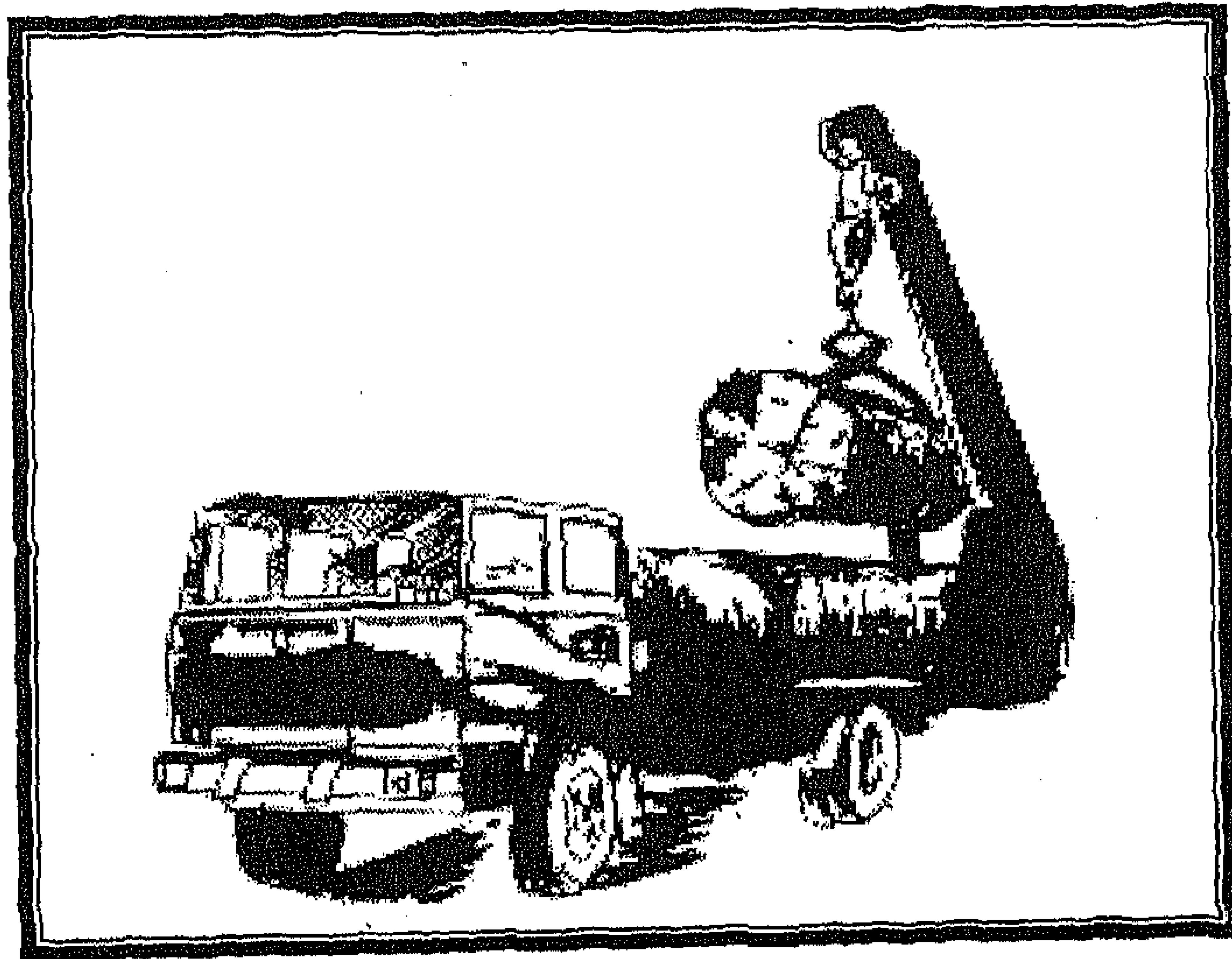
هي الفترة التي تمر من بدء الزراعة حتى تصل الشجرة إلى الحجم المناسب الاقتصادى للقطع والاستعمال والأشجار أما قصيرة العمر 15– 20 سنة أو متوسطة العمر 60 – 70 سنة وطويلة العمر أكثر من 100 سنة.

5. مقاومة الصنف للآفات والحشرات:

درجة مقاومة الأشجار للآفات الحشرية والفطرية تحدد لدرجة كبيرة نجاحها في منطقة معينة والأمثلة على ذلك كثيرة فشجرة الكستناء أنقرضت من الولايات المتحدة والحور من مصر لإصابته بحفار ساق التفاح وغيرها، فمقاومة الصنف تعتبر من أهم العوامل المحددة لأهمية الشجرة.

وبالنسبة لأشجار الفترات الطويلة أقتضى الأمر مراعاة النقاط الخمس الآتية:

1. نمو الأشجار وترتيبها Silviculture
2. إدارة مزارع الأشجار Management
3. حماية الأشجار Protection
4. استعمالات الأشجار Utilisation
5. الأقتصاديات Economics



أهمية الاخشاب العامة:

ان الخشب وسيلة فعلية لقياس التطور الانساني، فقد افاد في صناعة الجسور وتشييدها، ما ساعد في عملية الاستقرار، ولانه يطفو، تم استخدامه في صناعة السفن، ما جعل الاكتشافات العظمى ممكنة، وحتى اليوم ما زال صانعوا الاثاث يجعلون منه جزءاً من حياتنا اليومية ورغم ان هناك مواد جديدة لا حصر لها تدخل يوميا في حياتنا، البلاستيك والسيراميك والتنك والمواد الصناعية جميعها تستخدم اكثر من المواد الطبيعية التقليدية كالحجارة والقرون والجلود الا ان الخشب ما زال يحتل موقعاً هاماً لدوره المشرف، وما زالت شعبيته تنمو نتيجة جماله الطبيعي، كما ولمزاياه الفيزيائية المدهشه لصناعة الاثاث والقطع الفنية منه، اجبر النجارون على تعلم سبل قياسه والتعرف على مزاياه المتعددة.

فالخشب هو شبكة من الخلايا، وهو ينتج عن انسجة حية تعيش تحت اللحاء مباشرة لكل خلية من الخشب اخاديد مركزية محاطة بجدار خليوي، مع بداية حياة الخلية تحتل المواد الحية اخاديدها المركزية رغم ان الخلايا تموت مع الوقت الا ان اخاديدها المركزية وكثافتها الخارجية يبقيان هذه الخلايا الميتة التي تنمي تدريجيا جذع الشجرة، تصنع الخشب، وهي مصفوفة كالحجارة في اتجاه جذع الشجرة.

والخشب ليس مادة متناسقة فالخشب الذي ينمو في الربيع أوهن واكثر مسامات مما ينمو في الموسم التالي ما ينجم عنه تشكيل سلسلة من الحلقات بدءاً من مركز الجذع وحتى لحاء الشجرة حضور أو غياب هذه الحلقات، كما وشكلها واتجاهها، له تأثير كبير في النوعية الجمالية لقطعة الخشب، وبالتالي لاستعمالاتها ايضا، كما ان هيكلية الخشب تختلف بين نوع واخر، فالخشب الكثيف كشجر القيقب، يتشكل من خلايا بجدران اسمك واخاديد مركزية اصغر مقارنة مع الخشب اللين كالصنوبريات، لهذا فالخشب الكثيف أشد صلابة وقوة من الخشب اللين، وهو مفضل لصناعة الاثاث ورصف الارضية التي تتعرض للصدمات والاحتكاك.

وتعتبر الأخشاب المادة الأساسية في أعمال النجارة والتي تنقسم في تصنيفها إلى فرعين:

1. نجارة مسلح: لعمل الهيكل الخرساني.
2. نجارة موبيليا (نجارة تشطيب): عمل الأثاث و الأبواب.... الخ.

لكل نوع من هذه الاعمال يستخدم صنف معين من الاخشاب والتي تنقسم الى:

• أولا : حسب الاستخدام:

تنقسم الأخشاب حسب استخدامها إلى:

1. **الاخشاب الانشائية:** هي الاخشاب التي تدخل في صناعة أعمال الهيكل الانشائي للمبني مثل القوالب الخرسانية والجمالونات الخشبية للمباني الخشبية حيث يعتبر الخشب العنصر الانشائي الاساسي في المبنى.
2. **الاخشاب المعمارية:** هي الاخشاب التي تدخل في صناعة الاثاث والتركيبات الداخلية والابواب.... الخ.

• ثانيا حسب كثافته النوعية:

تنقسم الاخشاب حسب كثافتها النوعية إلى:

1. خشب طري وكثافته 400 كجم/م^3.
2. خشب صلب وكثافته 760 كجم/م^3.

- ❖ يتم الحصول على الأخشاب من أشجار معينة ذات عمر محدود ومدروس ثم تقطع هذه الاشجار وتوضع في افران لتجفيفها وذلك لتقليل نسبة الرطوبة فيها تبعاً لطبيعة الاستعمال والنسب المسموح بها بعد التجفيف.
- ❖ يتم تقطيع الخشب حسب الاشكال والمقاسات المطلوبه بعد التجفيف و ذلك لضمان دقة المقاسات وعدم الالتواء بعد جفاف الخشب وتغير شكله.

• ثالثا حسب مصدرها:

تصنف الأخشاب حسب مصدرها إلى:

1. **اخشاب طبيعية:** وهي الاخشاب المأخوذة من الاشجار مباشرةً.
2. **اخشاب مصنعة:** وهي الاخشاب المصنعة من اخشاب متنوعة ومخلفات اخشاب (نشارة خشب) مثل الخشب المعاكس وخشب Mdf.

المراحل التي تمر بها عملية انتاج الخشب الطبيعي:

1. أشجار: وتعتبر المصدر الرئيسي للخشب الطبيعي.
2. قطع: عملية قطع الاشجار من أماكن تواجدها (الغابات).
3. نقل: عملية نقل الأشجار المقطوعة من الغابات إلى المصانع.
4. تجفيف: عملية إزالة الرطوبة (الماء) من الأشجار وتتم بالتجفيف المبدئي تحت أشعة الشمس ثم وضع الأشجار المقطعة داخل أفران معدة لذلك.
5. تشكيل: عملية قص الاشجار حسب الطلب إلى أشكال متنوعة تشمل الألواح والمرابيع والكتل الصلبة.... الخ.

❖ **الجمالونات:** عبارة عن هياكلٍ خشبية أو معدنية تصمم لعمل الاسقف المائلة ويتم تصميمها وتركيبها باستخدام قطع معدنية أو خشبية تقوم كدعامات للهيكل المحمول على إطار ثابت.

الاخشاب الانشائية:

تشمل هذه المجموعة انواع الاخشاب الطرية مثل ألواح الخشب الابيض الاوربي (السويدي) وتكون بعرض 10سم وسماكة 2سم وطول من 3م إلى 4م وكذلك مرابيع وهذه الأخشاب تدخل ضمن الاخشاب الطرية الاصلية كما يستخدم ايضاً في الاعمال الانشائية نوع يسمى المعاكس وهو أحد الاخشاب المركبة ناعمة السطح تستخدم للحصول على اسطح خرسانية ناعمة (فير فيس).

الاخشاب المعمارية:

وتشمل أغلب أنواع الاخشاب الاصلية مثل خشب (الماهوجني والاسفندان والبلوط والساج) وهذه الانواع صالحة جداً لعمل الاثاث بسبب صلابتها وقوتها وسهولة تشكيلها.

تصنيف جودة الاخشاب:

يتم تصنيف الاخشاب المستخدمة في الاعمال حسب:

1. قوة التحمل.
2. المقاسات النهائية بعد التصنيع.
3. خلوه من الكسر.
4. خلوه من العقد.
5. المعالجة من البكتيريا والحشرات.
6. التماثل.

• فحص الأخشاب الانشائية:

بالنسبة للخشب المستخدم في عملية البناء وخصوصاً الخشب الأبيض والذي ينقسم إلي نوعين ألواح ومرابيع يجب ان يكون خالي من العقد الكبيرة حيث تمثل هذه العقد أماكن ضعف لأن المرابيع تستخدم للتدعيم أثناء عملية الصب والالواح تستخدم بعد رصها كأوجه للقالب لذا يجب ان تكون:

1. قوية وخالية من العقد.
2. مقاساتها دقيقة.
3. خالية من الالتواء.

كما سيتخدم المعاكس لإعطاء أوجه ناعمة لذا يجب أن يكون مستوياً ونظيفاً وخالياً من التشوهات.

الصفات العامة للاخشاب:

تمتاز الاخشاب جميعها في صفات من حيث أصل المنشأ النباتي وهذه الصفات هي:

(1) يتم الحصول على الاخشاب من الاشجار القائمة داخل الغابات بصورة رئيسية مكتملة النمو وخالية من الامراض والآفات.

(2) يعتبر الخشب (هيجو سكوبي) أي له قابلية امتصاص الماء وفقدانه.

(3) تكون الاخشاب المجففة خفيفة الوزن وذلك لفقدانها نسبة عالية من الماء وتصبح سهلة التعامل معها ونقلها بسهولة الى مسافات بعيدة بأقل التكاليف.

(4) تأثر درجات الحرارة على الاخشاب وتمدده قليلا، والرطوبة الزائدة تؤثر على ابعاده وقياساته.

(5) يمتاز الخشب بخاصيته القليلة في نقل الصوت والحرارة والكهرباء.

(6) طبيعة الاخشاب لها ترتيب محوري غير متماثل على الاتجاهات الثلاثة (العرض، القطر، المماس).

(7) الاخشاب تمتص جميع الصدمات والاهتزازات أفضل من أي خامة أخرى.

(8) الاخشاب لا تصدأ حتى لو غمرت في الماء لفترة طويلة، ولكن تزداد نسبة الرطوبة بها وتؤدي الى التعفن.

(9) الاخشاب يمكن تشكيلها بأشكال مختلفة وبواسطة الالآت والمعدات البسيطة.

(10) الاخشاب قابلة لأعمال الدهانات المختلفة (الساترة والشفافة، اللامعة وغير اللامعة).

(11) الاخشاب يمكن تجميعها مع بعضها البعض بواسطة أدوات ربط مختلفة (المسامير والبراغي والوصلات الخشبية والغراء...).

(12) الاخشاب كأية مادة أخرى تتعرض للتعفن بزيادة الرطوبة، والتشقق بقلة الرطوبة والجفاف واصابة الحشرات الثاقبة والامراض اذا لم تعالج.

(13) الاخشاب تعتبر مادة احتراق قابلة للاشتعال وسريعة الاحتراق حيث يخرج منها غازات سامة.

تكوين جذع الشجرة Stump of Tree

تتكون أي شجرة من الجذع والجذر والتاج (القمة)، ويتركب الخشب من خلايا مسامية تحتوي على النسيج الخلوي ولب الشجرة، فاذا نظرنا في قطاع شجرة ما، سنجده يتكون من عدة اجزاء وهي:

(1) لب الشجرة Central Stamp

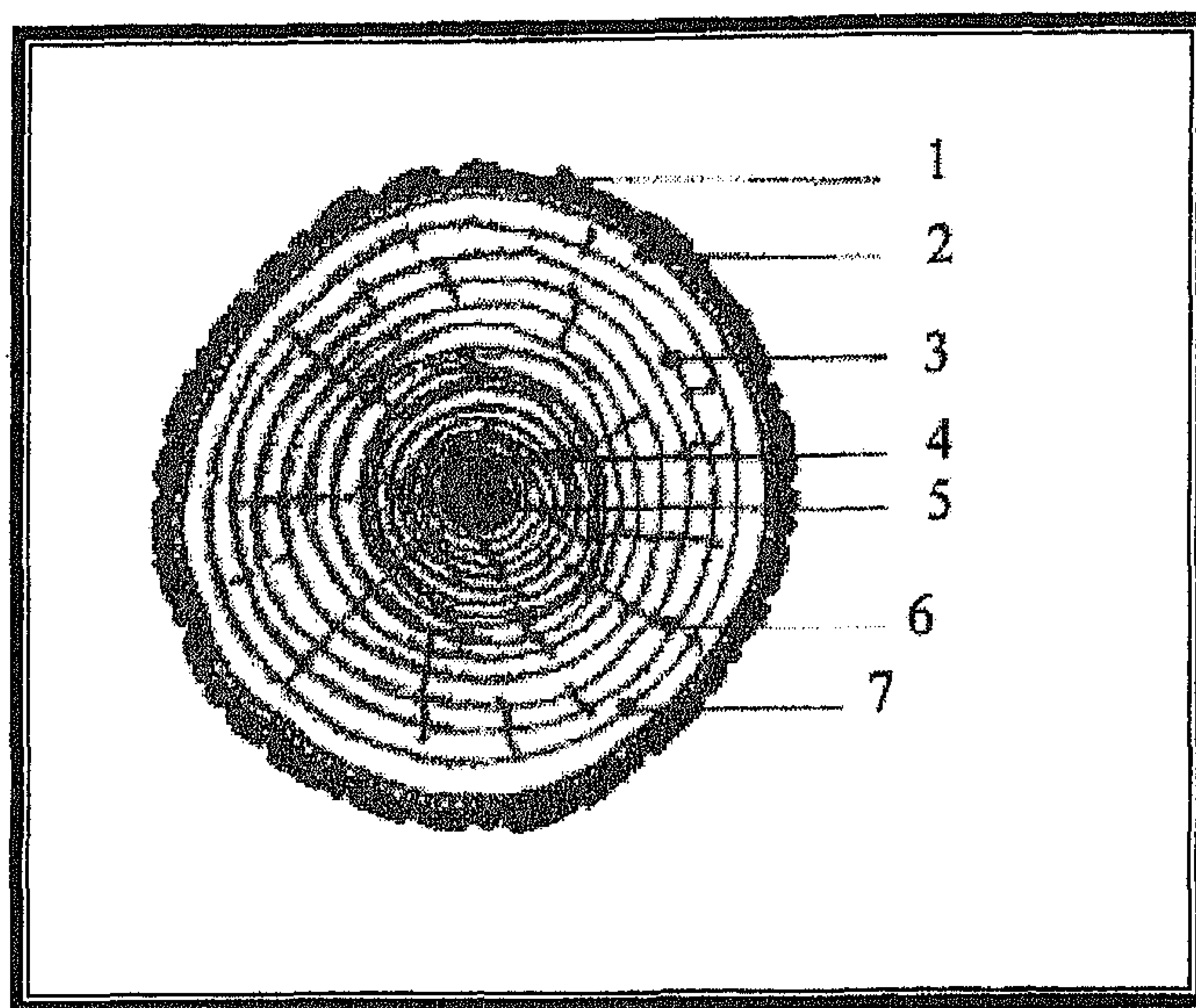
وهو أول ما يتكون من الجذع، وهو عبارة عن قناة توصيل للعصارة الغذائية لباقي اجزاء الشجرة.

(2) الحلقات السنوية Yearly Rings

وهي عبارة عن الدوائر او الحلقات التي يكون مركزها لب الشجرة ويعرف منها عمر الشجرة حيث تنمو كل عام حلقة واحدة، نظرا لانتظام فصول السنة، والذي يؤدي ذلك الى اخضرار الاوراق مرة في كل عام، اما الاشجار التي تنمو في المناطق الحارة فلا تخضع لمناخ ثابت، فمن الصعب تحديد عمرها الزمني لاندماج الالياف وعدم انتظام تكوينها التشريحي.

(3) خشب القلب Heart Wood

وهو الخشب الذي بجوار اللب مباشرة، وتكون اليافه متماسكة وقوية، وهو اقوى وأقدر من الخشب القريب من القشرة على مقاومة النمو الطفيلي والحشرات، وهذا الخشب لا يوجد في الاخشاب اللينة بل في الاخشاب المتوفرة في المناطق الحارة فقط.



الشكل يوضح قطاع عرضي لجذع الشجرة:

1. القشرة 2. الكامبيوم 3. خشب الظهر 4. خشب القلب

5. اللب 6. الاشعة النخاعية 7. الحلقات السنوية

(4) القشرة الخشبية Surface Veneers

ويتكون هذا الغلاف من اللحاء (خلايا ليفية تحت القشرة) ومن الغلاف الاسفنجي الخشن، ووظيفة القشرة هي حماية الشجرة من الصدمات والتقلبات الجوية المختلفة.

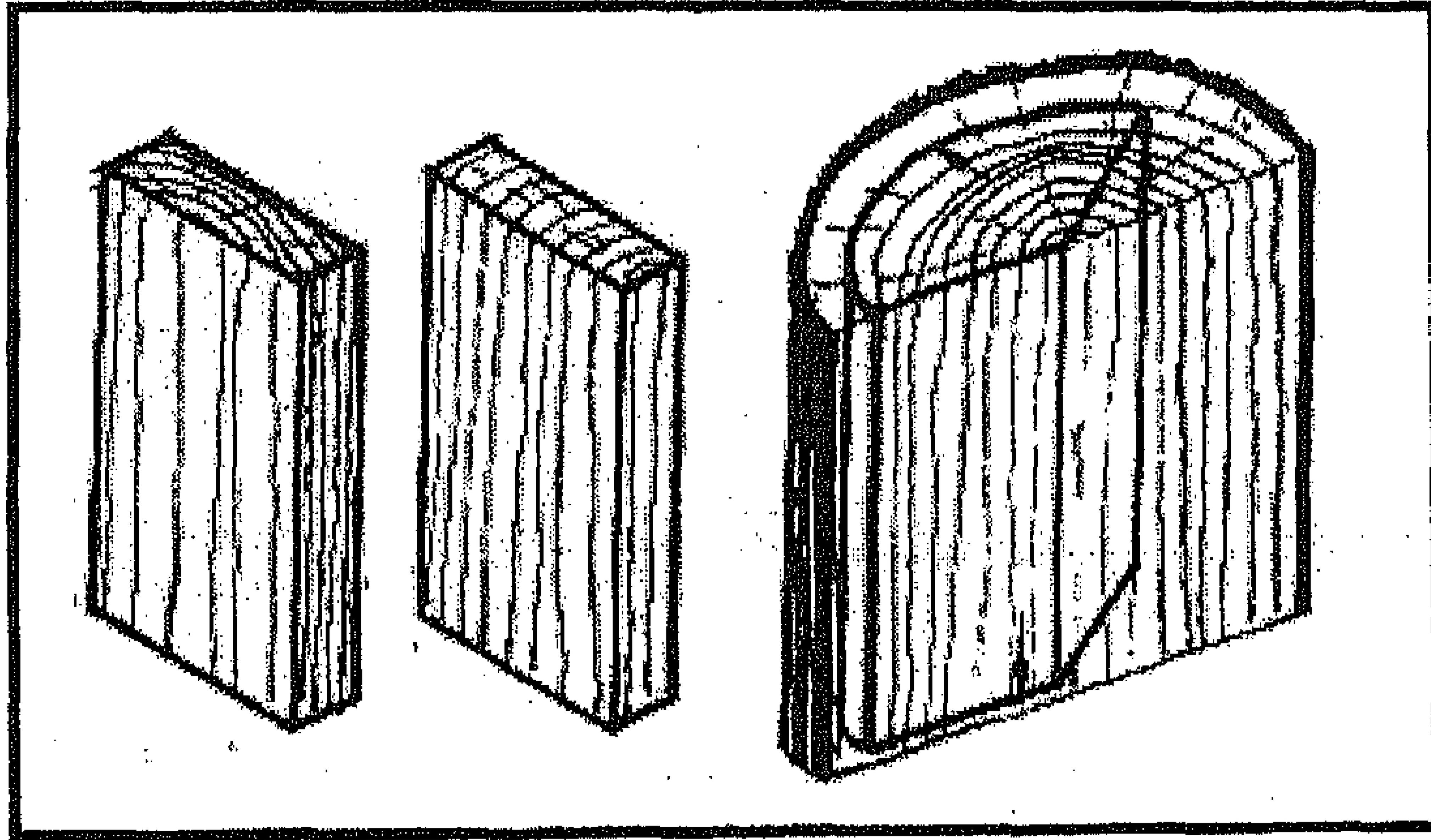
(5) المادة النباتية Plantary Substance

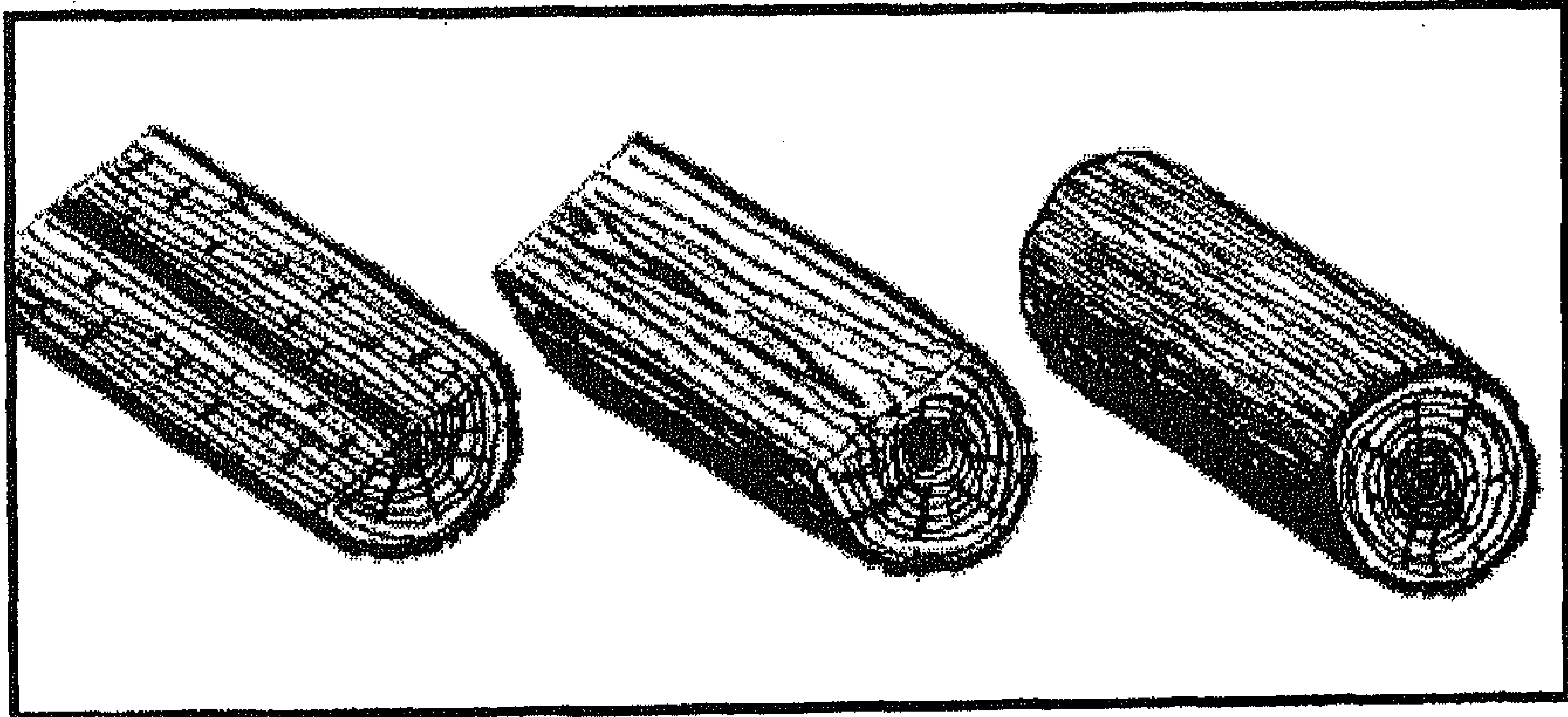
وتسمى طبقة النمو وهي توجد تحت اللحاء مباشرة وتتكون من جزئين وهما (الجزء الداخلي الذي يُكون الالياف الخشبية)، (الجزء الثاني الخارجي الذي يكون القشرة الخارجية).

(6) الاشعة العضوية Organis Ray

وهي مجموعة من الخلايا والتي تحمل الماء والمواد الغذائية من قلب الشجرة الى القشرة، وتظهر على شكل شعاع نصف قطري، وذلك اذا نظرنا الى مقطع أفقي من جذع الشجرة، اما اذا نظرنا من مقطع رأسي في اتجاه الالياف فنجده على شكل خطوط طولية.

والشكل التالي يوضح أجزاء الشجرة في قطاع عرضي وطولي.





تقسيمات الاخشاب

(الاخشاب الطرية والاخشاب الصلبة) Hard & Soft Wood

تنقسم الاخشاب الطبيعية الى عدة تقسيمات منها:

تقسم لقسمين: وهما الاخشاب الطبيعية الطرية والاخشاب الطبيعية الصلبة

وتقسم: لشكل اوراق الاشجار، وتقسم ايضا الى طبيعة تكوينها أو الى الاشجار الصمغية والغير صمغية.

اولا: من حيث شكل الاوراق

هناك أخشاب الاشجار الإبرية واشجار الاخشاب الورقية، وتكون اخشاب الاشجار الورقية مثل البلوط والسنديان والمهاجوني... أصلب من أخشاب الاشجار الإبرية مثل السويد والابيض.

ثانيا: من حيث شكل وطبيعة مقاطع الاخشاب

(1) **الخشب الصميمي:** يتكون مقطعه من جزئين (الجزء الداخلي القلب) ويتكون من خلايا ميته داكنة اللون وقد انعدمت فائدتها لنقل العصارة اللازمة لتغذية الشجرة، و(الجزء الثاني، الخارجي) يحيط بمنطقة القلب ويتكون من خلايا حية وظيفتها نقل العصارة الى الشجرة.

(2) **الخشب الرخو:** يتكون مقطعه من خلايا حية متجانسة فاتحة اللون.

(3) **الخشب الناضج:** يتكون مقطعه من جزئين (الجزء الداخلي القلب) ذو خلايا ميتة، ولكنها فاتحة اللون، و(الجزء الثاني خلايا حية) تحيط بالقلب وظيفتها نقل العصارة اللازمة لتغذية أجزاء النبات.

(4) **الخشب الصميمي الناضج:** يتكون مقطعه من ثلاثة أجزاء، الجزء الداخلي وهو (القلب) وهو عبارة عن خلايا ميتة داكنة اللون وتحيط بها خلايا ناضجة، وهذه بدورها محاطة بمنطقة من الخشب الرخو ذو الخلايا الحية.

ثالثا: أنواع الاخشاب الصلبة والاخشاب اللينة

هناك أنواع لاحصر لها من الاخشاب تستعمل غالبيتها في أعمال الديكور والتصميم الداخلي والمفروشات، ولا يخلو أي مكان من تواجد الاخشاب التي تعتبر من أكثر الخامات استخداما في كافة نواحي الحياة.

ويجب الاهتمام بالناحية الفنية والصناعية للاخشاب، وهناك العديد من الانواع الشائعة الاستعمال والمتوفرة في السوق المحلي الى حد ما، والاخشاب كخامة تعتبر من أكبر الخامات قابلية للتشكيل سواء كان تشكيلا يدويا أو اليا، والمقصود بذلك استخدام العدد اليدوية البسيطة أو كان عن طريق العدد والالات الصناعية الميكانيكية الكهربائية المتقدمة، مثل ماكينات النقر واللسان والمنشار والرابوخ والتخانة والرجاج وغيرها... وتستخدم عادتا الالات الصناعية الكبيرة في انتاج الاثاث الخشبي بكميات كبيرة تجارية –Mass Production .

وينقسم الخشب الى فصيلتين هما: الاخشاب الصلبة والاخشاب اللينة، ولكل من الفصيلتين استخدام معين إن تميزت الاخشاب الصلبة بكثرة استخدامها في مجالات الديكور، وتميزت الاخشاب اللينة في صناعة القطع الثابتة مثل حلوق الابواب والاطارات.

وهناك ايضا انواع تقع بين الفصيلة الاولى والثانية مثل خشب الزان حيث يعتبر متوسط الصلابة ويدخل في كثير من الصناعات وخاصة الكراسي والطاولات والسرائر وأعمدة الخراطة وهياكل الكتب... وغيرها.

الاخشاب الطبيعية:

(أ) الاخشاب الصلبة

الجدول يبين الأنواع الاكثر استخداماً من الاخشاب الصلبة:

1	خشب الزان	Beech Wood
2	خشب البلوط	Oak Wood
3	خشب الجوز	Alnut Wood
4	خشب المهاجوني	Mahagong Wood
5	خشب التيك	Teak Wood
6	خشب الابانوس	Ebony Wood
7	خشب البلسندر	Rose WOOD
8	خشب عين الكتكوت	Birds Eye Wood
9	خشب القرو	Waiscet ark Wood
10	خشب السنديان	Houy or Helm Osk
11	خشب الكرز / كريز	Cherry Wood
12	خشب السيكامور	Sycamore Wood

وهناك أنواع أخرى استخدامها قليل لعدم توفرها بكثرة بالاضافة لارتفاع اسعارها وندرتها مثل (خشب التنوب، خشب اللاطة، خشب لسان العصفور، خشب السنط، خشب اسفندان، خشب التفاح، خشب الكمثري، خشب الليمون، وخشب الزيتون).

أولا: الاخشاب الصلبة Hrad Wood

(1) خشب الزان Beech Wood

وهو نوعان (الخشب الابيض والخشب الاحمر، وتسمى ايضا الاخشاب المبخرة، وخشب الزان من الاشجار الورقية وتكون الاشعة النخاعية له على شكل خطوط رفيعة متقطعة ومنتظمة الاتجاه، ويعتبر خشب الزان من أكثر الانواع استخداما في أعمال النجارة والاثاث وأعمال الحفر، لانه من الاخشاب الصلبة متوسطة الصلابة سهل التشكيل ومتوسط الثمن اذا ما قورن بالاخشاب الصلبة الاخرى، وهو قابل للدهانات المختلفة الشفافة اللامعة أو الساترة، ويمكن الحصول على قطع من خشب الزان بالشكل المنحني بواسطة لفه على البخار في مكابس حسب التصميم المطلوب، وهناك ايضاً طريقة لصبغ الخشب في مراحل تجفيفه حيث يتم تشريب خشب الزان بالاصباغ المطلوبة ليتخلل مسامه عند التجفيف ولا تتغير هذه الاصباغ مع مرور الزمن وتكون ثابتة.

(2) خشب البلوط Oak Wood

وهو من خشب اشجار ورقي صميمي، ومنطقة القلب فيه كبيرة، وهو صلب أبيض اللون يميل قليلاً الى الاصفرار أو اللون الرمادي الفاتح، الاشعة النخامية والحلقات السنوية واضحه وظاهرة، يمتاز بجمال اليافه وقابليته للصقل والتلميع، يوجد منه نوعان (الشتوي والصيفي) حيث يزرع شجر البلوط الشتوي في المناطق المرتفعة، ويزرع الصيفي في المناطق المنخفضة، ويستخدم في صناعة الابواب الرئيسية الخارجية والشبابيك والادراج الداخلية وتصنع منه ارضيات الباركيه والاثاث الفاخر، وتستخرج منه القشرة لجمال اليافه، ويمتاز بالصلابة المرنة ويصعب كسره حيث يدخل ايضاً في صناعة أجزاء للطائرات والسفن والالات الزراعية والادوات الرياضية مثل (مضارب التنس وعصا الجولف...) ويتم تشكيله بواسطة البخار

داخل قوالب خاصة وتستخدم قشرته لتغطية قطع الاثاث والالواح المصنعة مثل اللاتيه والمعاكس.

(3) خشب الجوز Walunt Wood

هو خشب اشجار ورقي صميمي، يستعمل في صناعة الاثاث والادوات الهندسية والرياضية، مثل لوحات الرسم ومساطر الرسم الهندسي، ومنه عدة أنواع منها:

(أ) **خشب الجوز التركي:** وهو فاتح اللون وتستخرج منه القشرة، حيث يورد من سواحل البحر الاسود، أليافه تميل الى اللون البني المحروق تعطيه تموجات جميله وتستخدم في صناعة المكاتب الفاخرة.

(ب) **خشب الجوز الامريكي:** لونه بني داكن اللون أليافه ظاهرة بشكل كبير، يورد من كوبا والولايات المتحدة الامريكية، وهو من الانواع السهلة الاستعمال ويستخدم في صناعة الاثاث، له قيمة فنية عالية، ويستعمل ايضاً في تصنيع غرف الطعام الفاخرة.

(ج) **خشب الجوز الهندي:** لونه بني داكن وأليافه متوسطة الظهور وهو ذو قيمة فنية متوسطة أقل من الخشب الامريكي والتركي، ورخيص الثمن، يورد من بلاد الهند وأفغانستان، يستعمل في أعمال الحفر والتطعيم.

وتستخرج القشرة من جميع الانواع وتستخدم لتكسية المشغولات الخشبية الرخيصة وهو قابل للدهانات الشفافة اللامعة، ويستخدم في أعمال التطعيم بالقشرة والزخرفة والتي تسمى (الماركتوري والبركتوري).

(4) خشب الماهاجوني Mahagony Wood

وهو خشب اشجار ورقية، يمتاز بجمال اليافه ولونه البني الداكن المائل للاحمرار، ويمتاز بقلة انكماشه وصلابته وامتصاصه الجيد للغراء، ويعطي بريق

لامع مع الدهانات الشفافة، وهو قابل للتشكيل بدرجة كبيرة في كثير من الاعمال وخاصة الابواب الخارجية والاثاث الثمين والمكاتب وتكسية الجدران وايضاً في اعمال التطعيم والحفر وعلب المجوهرات بالاضافة لصناعة الالآت الموسيقية مثل البيانو والكمان، ومنه عدة انواع:

(أ) المهاجوني الكوبي.
(ب) المهاجوني الامريكي.
(ج) مهاجوني هندراوس.
(د) المهاجوني الافريقي: امريكيا الجنوبية وافريقيا وجزر المحيط الهادي.

(5) خشب التيك Teak Woo

هو خشب اشجار ورقية، منه متوسط الصلابة وشديد الصلابة، بالاضافة لشدة مرونته ويحتوي على نسبة عالية من الزيوت، ويمتاز بجمال اليافه ويتحمل التأثيرات الجوية وخاصة الباردة والرطوبة، يستخدم في تأثيث السفن والبواخر والبيوت المطلة على البحار، مقاوم للامراض والتعفن والتسوس أكثر من غيره من الاخشاب، وذلك لاحتواءه على الزيوت والمواد الراتنجية.

يمتاز بلونه البني المحروق ويميل احياناً للون الاحمر، يورد من مناطق الهند والباكستان وافريقيا الجنوبية، ويعرف احياناً باسم بلوط جزر الهند الشرقية أو دلب هندي East Indian Teak، وتستخرج منه القشرة الخشبية ويستخدم في أعمال الحفر وصناعة الاثاث الثمين.

(6) خشب الابانوس Ebony Wood

يعتبر خشب الابانوس من أغلى وأصلب الاخشاب، ثقيل الوزن وله ألوان متعددة مختلفه منه الابيض، والابيض المائل للصفرة، والاحمر البني، والاخضر المصفر، والاسود الداكن، وهو متجانس الالياف وجميل الشكل، يتحمل الظروف

الجوية المختلفة، ويستخدم في تجميع قطع الاثاث وفي صناعة القطع الموسيقية الدقيقة، وتعمل منه القطع الفنية الدقيقة مثل علب صناديق المجوهرات والقطع المحفورة والخراطة واشغال الماركتوري، حيث يورد خشب الابانوس من أواسط افريقيا ومناطق الهند وأسيا وأمريكيا الجنوبية، وتستخرج منه القشرة الخشبية.

(7) خشب البلسندر/ الورد Rose Wood

خشب البلسندر الذي ينتج منه ما يسمى خشب الورد أو خشب الساج الهندي لتعدد ألوانه وأنواعه، يتميز بلون بني غامق أو يميل الى السواد به خطوط فاتحة اللون، وخشب الورد لونه فاتح به خطوط سوداء وله شكل جمالي رائع مميز، ويعتبر من الاخشاب الصلبة، وهو ثقيل وصعب التشكيل، يستخدم البلسندر في صناعة بعض قطع الاثاث الثمينة ذات الطابع الجمالي العالي لما به من الياف جميلة، يورد من البرازيل والهند وبعض دول جنوب افريقيا.

(8) خشب عين الكتكوت Bird Eye Maple

خشب عين الكتكوت يمتاز بغرابة لونه البني الذي يتداخل معها الاصفر والابيض ضمن ألياف دائرية مموجة، يستخدم في صناعة الخراطة وأثاث السفن، والاكثر يستخدم في استخراج القشرة الخشبية لجمال اليافه، يورد من مناطق كندا، وجاء اسمه التجاري (عين الكتكوت) من الحلقات الدائرية الصغيرة الموجودة في اليافه التي تشبه عين الطائر.

(9) خشب القرو Waiscet arks Wood

من أنواعه الاخشاب المستخدمة بكثرة في أعمال النجارة والاثاث، له قابلية لمقاومة التأثيرات الجوية، ويستخدم في مقاومة المواد الكيماوية لاحتواءه على زيوت، وهو قابل للتشكيل والصقل والدهان.

تستخرج منه القشرة وخاصة النوع الصدفي الذي يحتوي على مناطق صدفية اللون ولامعة، يورد من انجلترا ونيوزيلاندا وأمريكيا الجنوبية والنمسا، الوانه متعددة فيها البني والبني المائل للاخضر.

(10) خشب السنديان Houy or Helm Wood

يعتبر خشب السنديان من الاخشاب الصلبة جداً، ويستخدم في عمل العدد اليدوية المستخدمة مثل مقبض الفارة اليدوية وأيدي الشواكيش والدقماق، ألياقه مترابطة ومتقاربة، قابل للصقل والدهان، تستخرج منه القشرة بشكل قليل لوجود تشققات بين اليافه عند قص القشرة، يورد من امريكيا الجنوبية وبلاد الشام.

ثانياً: الاخشاب اللينة Soft Wood

تأتي الصنوبريات (الخشب الابيض، الخشب الاصفر، الخشب الراتنجي) في مقدمة الاخشاب اللينة ذات الاستخدام الشائع في أعمال الديكور والاثاث البسيط، نظراً لتوفرها بكميات كبيرة وسهولة الحصول عليها لاثمانها المنخفضة ولسهولة التعامل معها وتشكيلها.

(1) الخشب الأبيض White Pine Wood

هو خشب من الاشجار الابرية، رخو لونه مائل قليلاً للاصفر به عقد كثيرة، لذلك فهو قليل الاستعمال في قطع الاثاث، ويستخدم في حشوات الابواب وفي صناعة الواح خشب اللاتيه وأعمال الطوبار وفي الانشاءات وله عدة أنواع منها وحسب تسمياتها التجارية...

(أ) **خشب أبيض ورقة:** يمكن الحصول منه على مراين رقيق، وهو غير قابل للصقل لكثرة عقده وافرازاتها الزيتية والاصماغ فيها.

(ب) **خشب أبيض بندق:** يمكن الحصول منها على مراين طويلة تصل الى 4 متر، ويستخدم في القليل من الاعمال مثل أدوات المطبخ الخفيفة والخشب المكبوس.

(ج) خشب أبيض Latezana، يمكن الحصول منه على مراين سميكة، ويستخدم في أعمال الاثاث التجاري الرخيص الثمن.

(د) **خشب ابيض بوينتيني:** يعرف باسم خشب (تقليد) ويستخدم في القليل من الاعمال لعدم جودته ولكثرة احتواءه على العقد.

(ه) **خشب أبيض مراين:** أفضل من الانواع السابقة، يمكن الحصول على سماكات مختلفة، يستخدم في عمل عوارض وشبكات داخلية في القواطع والارضيات تحت الباركيه.

مميزات خشب الصنوبر الابيض:

مناسب السعر مقارنة مع الاخشاب الصلبة، متوفر بكميات كبيرة جداً، سهل التعامل معه والتشكيل، مناسب لكثير من الاعمال البسيطة، متوفر بأطوال وقياسات متنوعة، يورد من شمال وأواسط أوروبا وكندا ومناطق امريكيا الباردة.

(2) خشب الصنوبر الاصفر Wood Yellow Pine

وهو يعرف باسم (خشب الموسكي أو السويد) وهو خشب ابري صميمي، لونه أبيض مائل للاصفرار وألياقه جميلة، يستعمل في كثير من قطع الاثاث والابواب والشبابيك، ولانه يحتوي على كمية كبيرة من الزيوت النباتية تجعله يتحمل التقلبات الجوية، وهو رخيص الثمن ومتوفر بكميات كبيرة ويستخدم ايضاً في اعمال استديوهات التلفزيون والاعمال المسرحية وصناعة القواطع المؤقته، خالي من العقد مقارنة مع الصنوبر الابيض، له شكل جمالي وألياقه مموجة وقابل للدهانات الشفافة اللامعة والدهانات الساترة.

(3) خشب الصنوبر الرانتجي Bith Pinw Wood

خشب ابري لونه مائل للاصفرار أليافه جميله ويسمى (الخشب العزيزي) يستعمل في قطع الاثاث، ويتميز عن خشب السويد بأن له رائحة مميزة خاصة رائحة الصنوبر وذلك عند قصه، واستعمالاته مشابهة لاستعمالات السويد، ويستخدم كثيراً في أعمال النجارة المختلفة مثل القواطع الخشبية المتحركة والثابتة والشبابيك والاباجورات، وله مقاومة التأثيرات الجوية، وهو مرتفع الثمن عن الصنوبر الابيض والاصفر، وهو قابل للدهانات الشفافة اللامعة والدهانات الساترة. يورد هذا الخشب من مناطق الدول الروسية وبلاد بحر البلطيق وبعض الولايات المتحدة الامريكية.

(4) خشب الشوح

خشب ابري ناضج، خفيف الوزن ويستعمل كطبقة من الخشب المعاكس، أليافه لينة وقابل للانحناء، لونه أبيض مائل للصفرة يندر استخدامه في الاثاث لضعفه وهو رخيص الثمن وممزاته ان به مرونه عالية للانحناءات.

(5) خشب التنوب

خشب ابري ناضج، لونه يميل الى الاصفرار أو الابيض المائل للاحمرار ويستعمل في صناعة قشرة خشب المعاكس، منه النرويجي والاسكتلندي والكندي، ويستعمل في الاثاث البسيط وأشغال العمارة، لكنه غير متداول بشكل كبير.

(6) خشب الزيزفون

خشب ابري طري جداً، يستعمل في أعمال صناعة خشب اللاتيه وخشب المعاكس، بالاضافة لعمل لوحات للرسم وألعاب الاطفال وذلك لخفة وزنه وليونته، لونه أبيض مصفر.

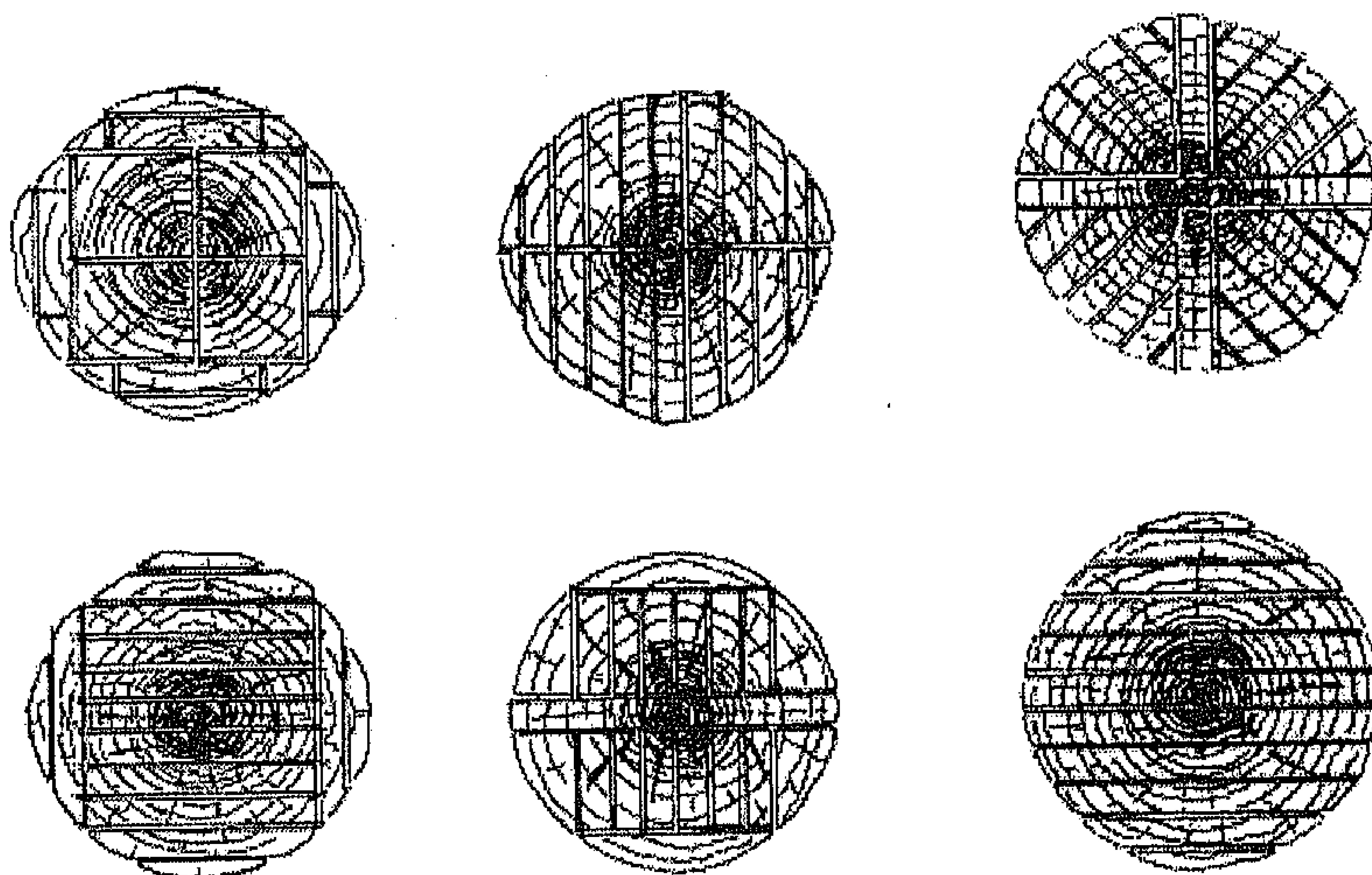
(7) خشب الحور

هناك انواع كثيرة من خشب الحور، بعضها يصنف مع الاخشاب الصلبة وخاصة المتقارية الالياف والداكنة اللون، والكثير منه لونه ابيض مائل للبني، منه الحور الروسي والحور الامريكي، وهو خشب اشجاره ورقية طرية تصل ارتفاع الشجرة الى 40 متر، يستخدم في تصنيع العاب الاطفال ولوحات الرسم وصناعة أعواد الكبريت وعجينة الورق والكرتون، وبعض أعمال الاثاث، يورد من اوروبا وكندا والولايات المتحدة الامريكية.

تحويل الاشجار الى كتل والواح

بعد تمام نضج الاشجار ومراقبتها جيداً أثناء النمو وتقليمها باستمرار لمنع ظهور العقد وحقنها ومعالجتها ضد الامراض التي قد تتعرض لها، لذلك تقطع هذه الاشجار بعد بلوغها السن المقررة.

ويلاحظ أنه من المهم التأكد من تمام نضجها لانه اذا قطعت قبل النضج تصاب الاخشاب بالتشقق والانفتال، واذا تعدت السن المقررة للنضج أصيبت الاخشاب بمرض الشيخوخة، ويتم القطع بواسطة البلطة اليدوية أو المناشير اليدوية والكهربائية، وبعد ذلك تقطع الفروع عنها ثم تقطع الى اطوال مناسبة لسهولة النقل بعدة طرق منها (عربات السكك الحديد أو الانهار أو الشاحنات)، وترص في مناطق خاصة تحضيراً لقصها وشقها الى الواح وكتل ومراين وذلك كما يوضح الشكل التالي:



تقطيع الاشجار الى الواح وكتل ومراين

أسباب عيوب الاخشاب

على الرغم من تعدد مزايا الاخشاب فإن هناك بعض العيوب التي يجب أخذها بالاعتبار عند استعمال الاخشاب كمادة بناء وتشكيل، وهذه العيوب لها عدة أسباب منها:

(1) تقطيع الاخشاب قبل موعدها للنضج أو تقطيعها بعد موعد النضج فتصاب بأمراض الشيخوخة.

(2) عدم إتمام عمليات التجفيف بالطرق السليمة.

(3) قلة الامطار وكثرة العواصف والصقيع.

(4) عدم مراقبة الاشجار أثناء نموها وعدم إجراء عمليات التقليم.

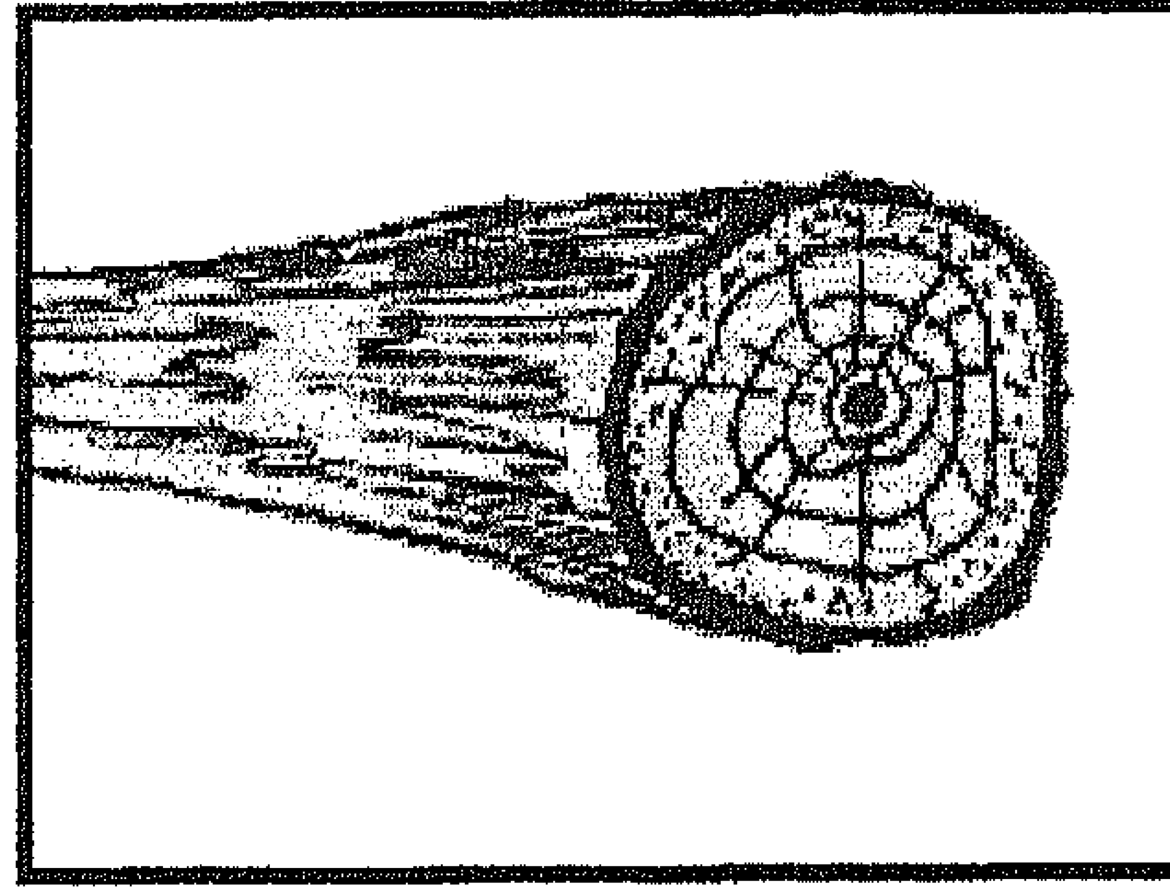
(5) عدم حفظ وتخزين الاخشاب بالشكل المناسب لحمايتها من الرطوبة والتسوس والجفاف الزائد.

(6) استخدام المواد الحافظة للاخشاب بطرق ونسب غير مناسبة.

أهم عيوب الاخشاب

(1) عدم انتظام مقطع الجذع (الجذع المسلوب) Cone Cut

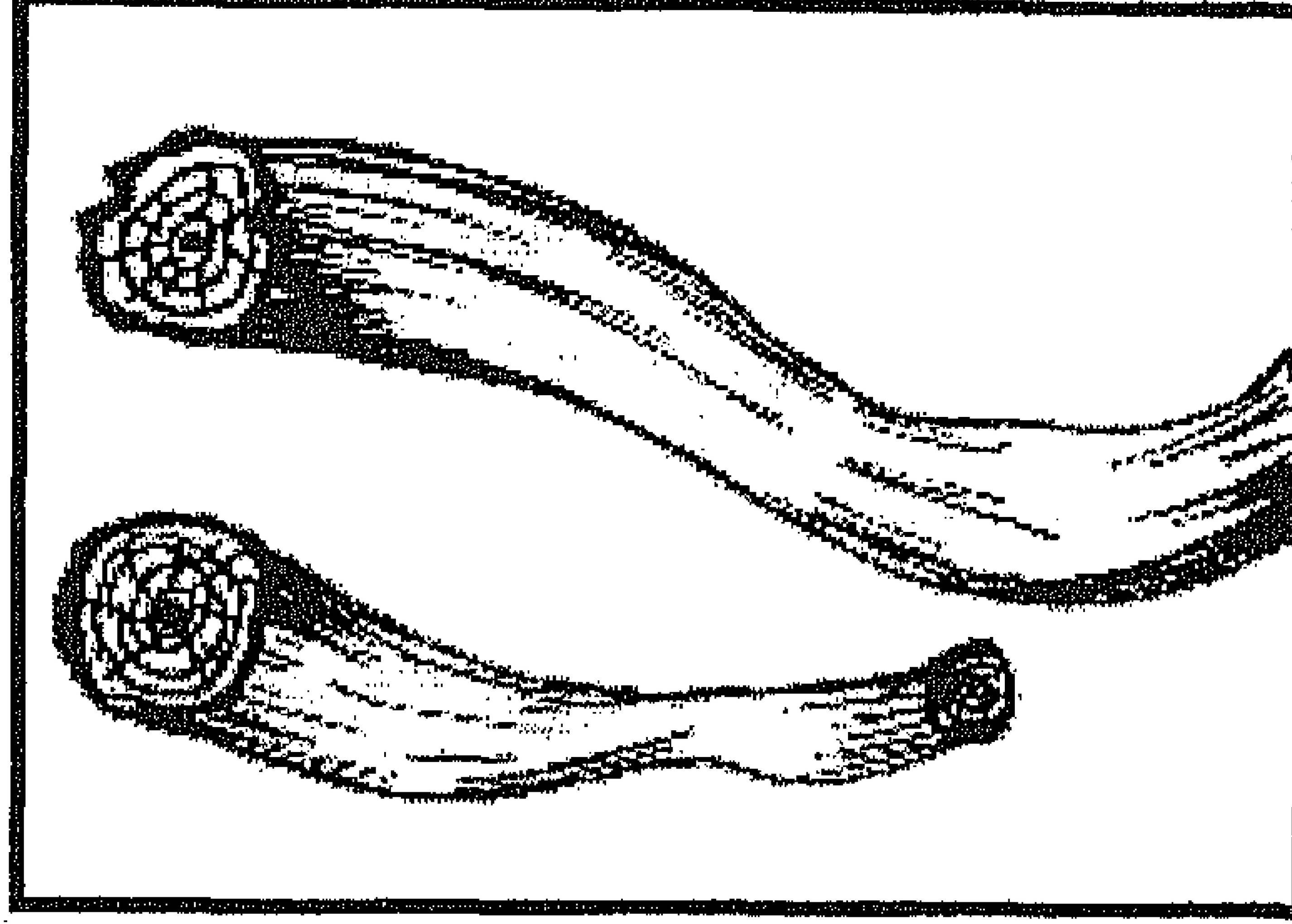
ويرجع هذا السبب الى النمو غير الطبيعي خلال فترة نمو الشجرة وعدم وصول المادة الغذائية بالشكل المناسب، حيث يكون أسفل الشجرة ذا مقطع عريض ويصغر من الاعلى وهذا موجود في جميع الاصناف لكن بنسب متفاوتة، واذا زادت نسبة الانخفاض عن السنتيمتر لكل متر طولي فتصبح الاخشاب عديمة الانتظام في المقطع، كما في الشكل التالي:



(2) الجذع الملتوي / المفتول Bending

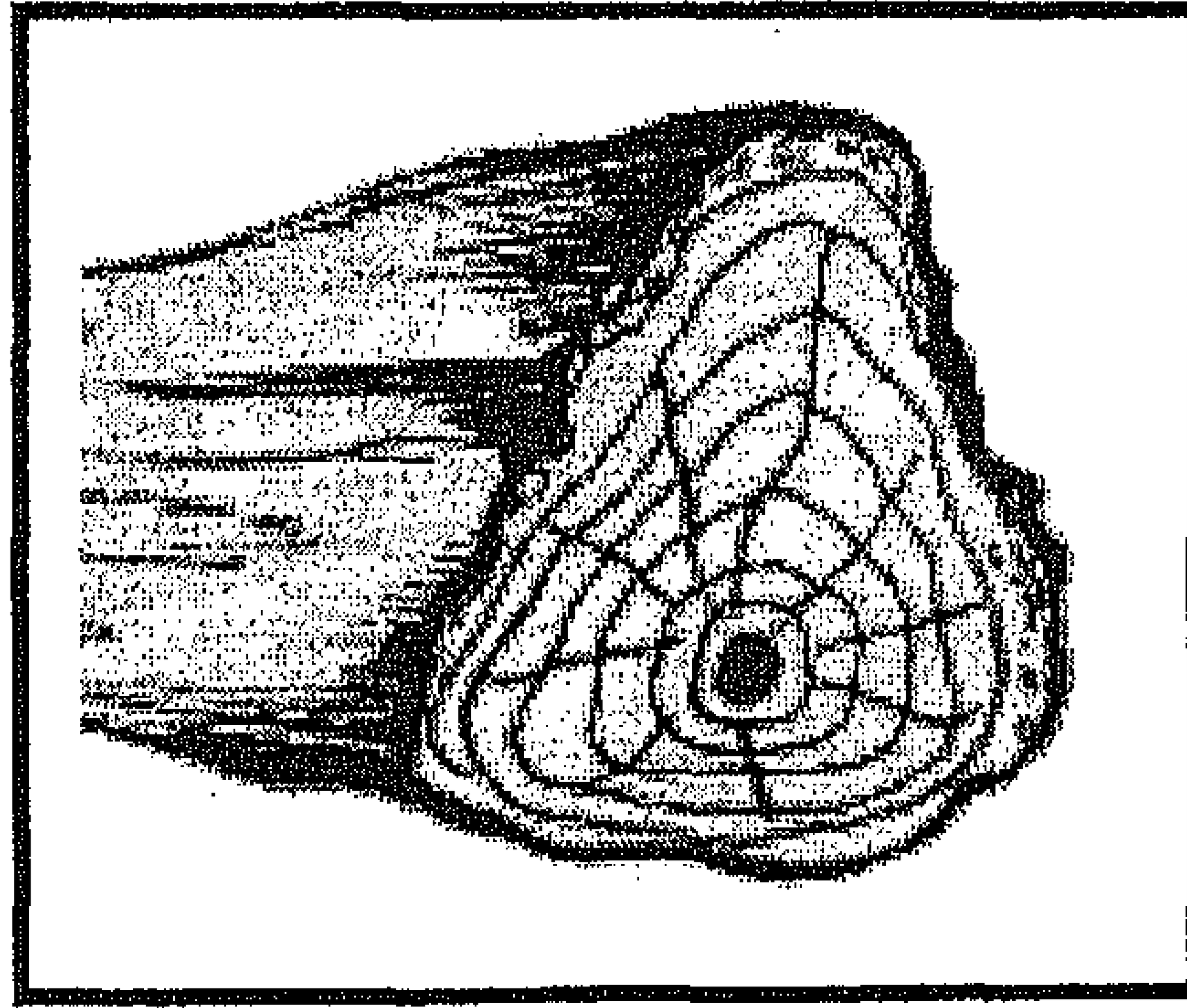
ويحدث هذا الالتواء من الجذع كله أي من أول الجذع حتى نهايته، فهو لا يصلح للأعمال الكبيرة لذلك يتم تقطيعه الى اجزاء صغيرة تفيد بعض أنواع المشغولات الصغيرة، وهو ناتج عن حركات الرياح السريعة والفجائية.

كما في الشكل التالي:



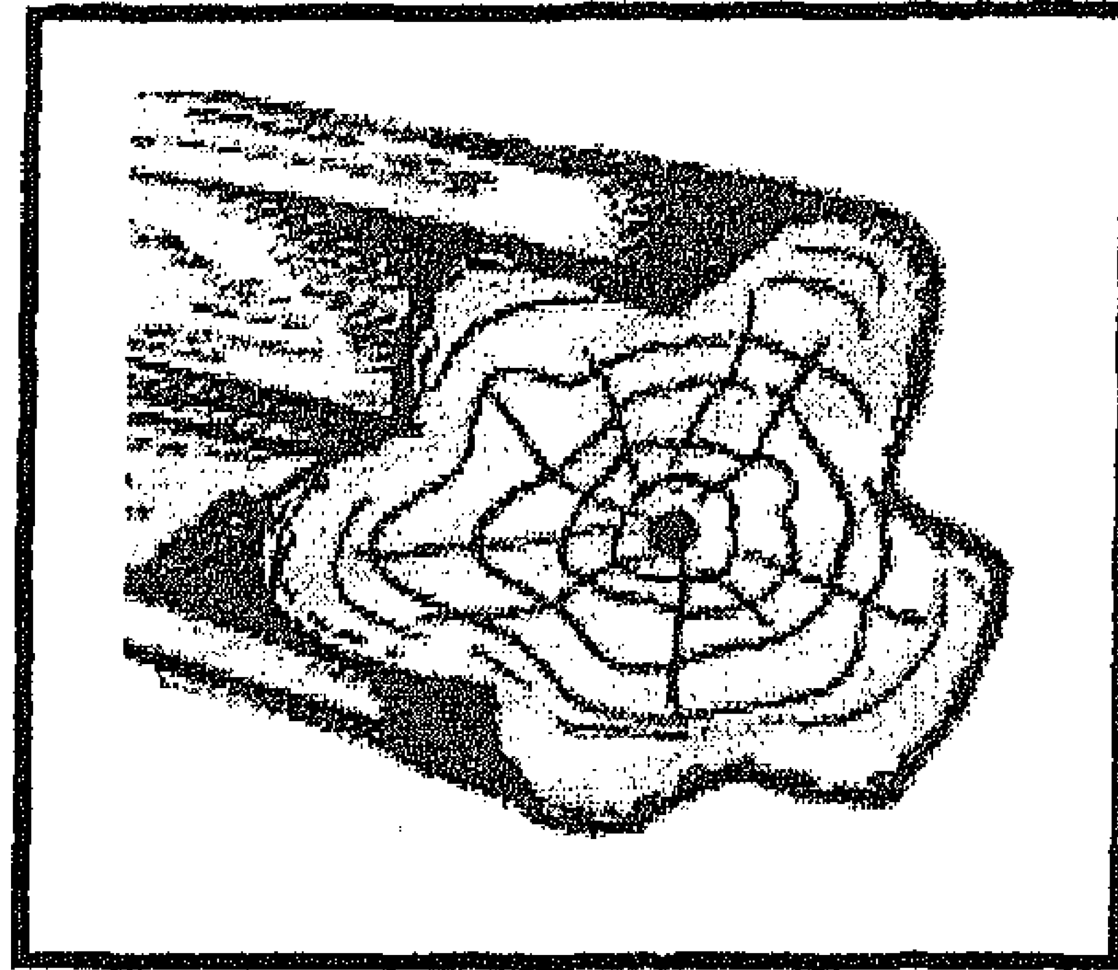
(3) النمو الغير المتمركز / الانبعاج Warping

في هذه الحالة يكون لب الاخشاب قد نما بعيداً عن محور الشجرة على شكل بيضاوي وذلك نتيجة خلل في توزيع المادة الغذائية للمحيط بالاضافة لوجود ضغط معين من احدى جهات الشجرة، كما في الشكل التالي:



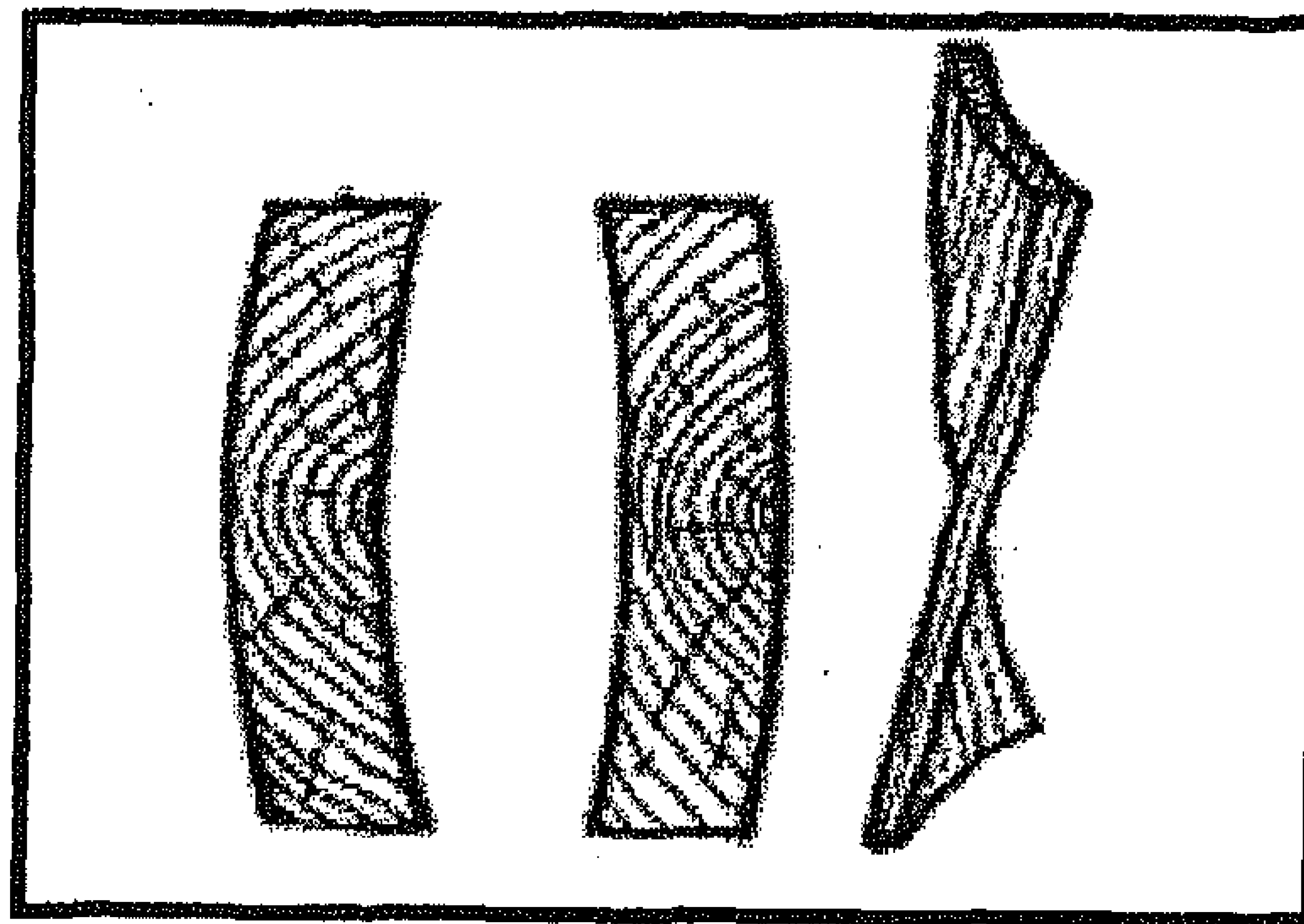
(4) تموج الحلقات السنوية Rings Wave

تنمو الحلقات السنوية بأشكال مختلفة، حيث تبدو كالنجمة وباتجاهات مختلفة، كما تظهر على شكل ارتفاعات وانخفاضات في محيط الشجرة، مما يؤدي لعدم الاستفادة من الاخشاب بالكامل، كما في الشكل التالي:



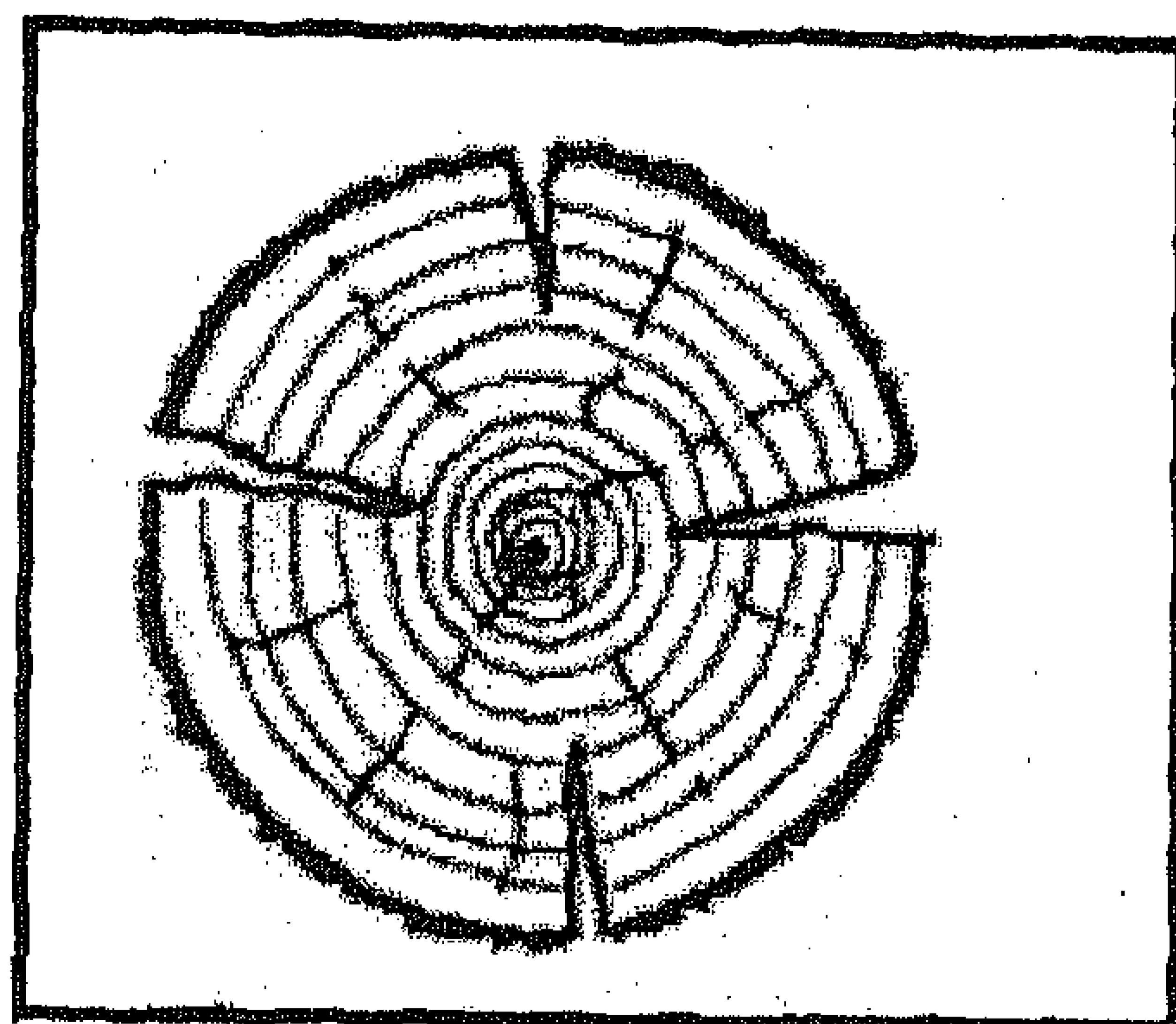
(5) النمو الحلزوني **Speral Grouth**

في هذه الحالة لا تنمو ألياف الخشب في اتجاه رأسي مستقيم، ولكنها تدور حول الجذع في خطوط حلزونية أثناء عملية النمو وهذا ينتج عنها ألواح خشبية مفتولة غير معتدلة كما في الشكل التالي:



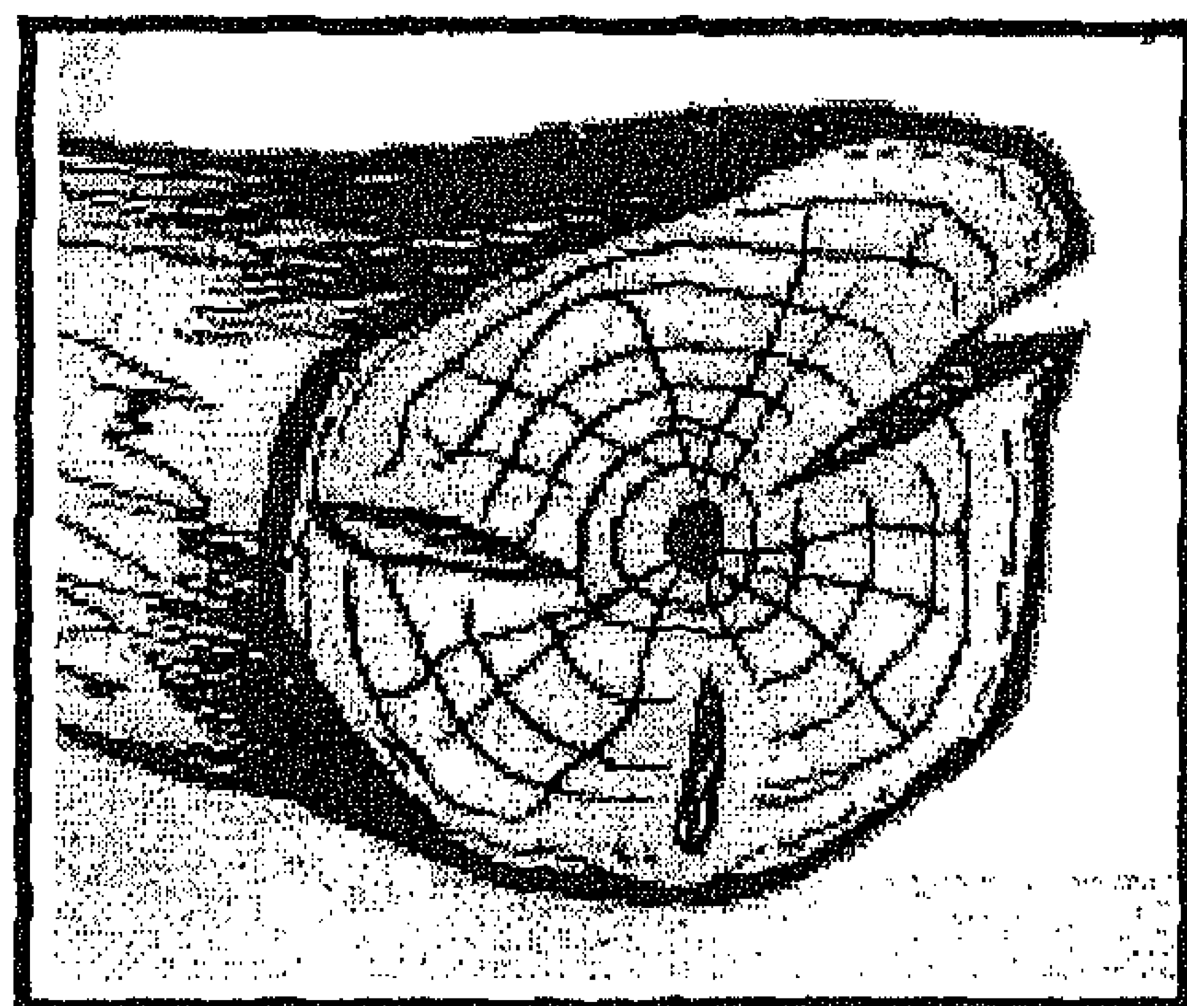
(6) الشقوق الموسمية السطحية **Surface Checks**

هذه الشقوق تظهر على جذع الاشجار نتيجة الجفاف الغير طبيعي، ويكون جفاف سريع وتظهر على شكل تصدعات وشقوق سطحية بأشكال وأماكن مختلفة من الجذع ولها عمق مختلف من شق الى آخر، كما في الشكل التالي:



(7) شقوق ونتوءات الصقيع Radial Shecks

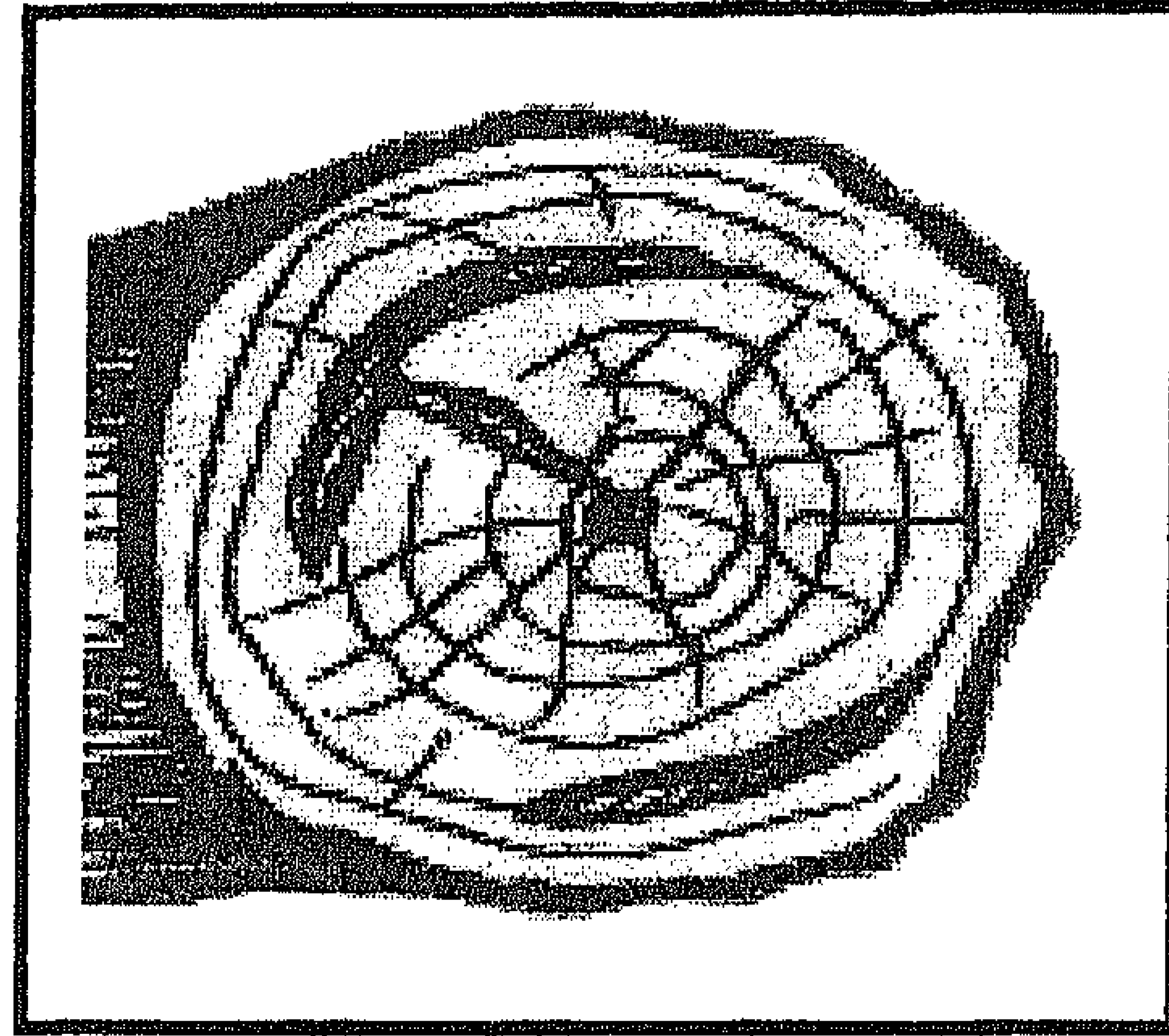
وهـذه الـشقوق تظهـر علـى جـذع الـشجرة نتيجـة انخفـاض درجـات الحـرارة تحت الـصفر، ونتيجـة موجـات الـصقيع في جـو بـرده قـارص وخـلال فـترات مختلفـة، وتصل هذه الشقوق من بداية القشرة وحتى تصل القلب، فتظهر الاشجار علـى شكل جـذوع متماسـكة تمنـع الحـصول علـى مـراين سميكـة مـن الخـشب وذلـك كمـا في الشكل التالي:

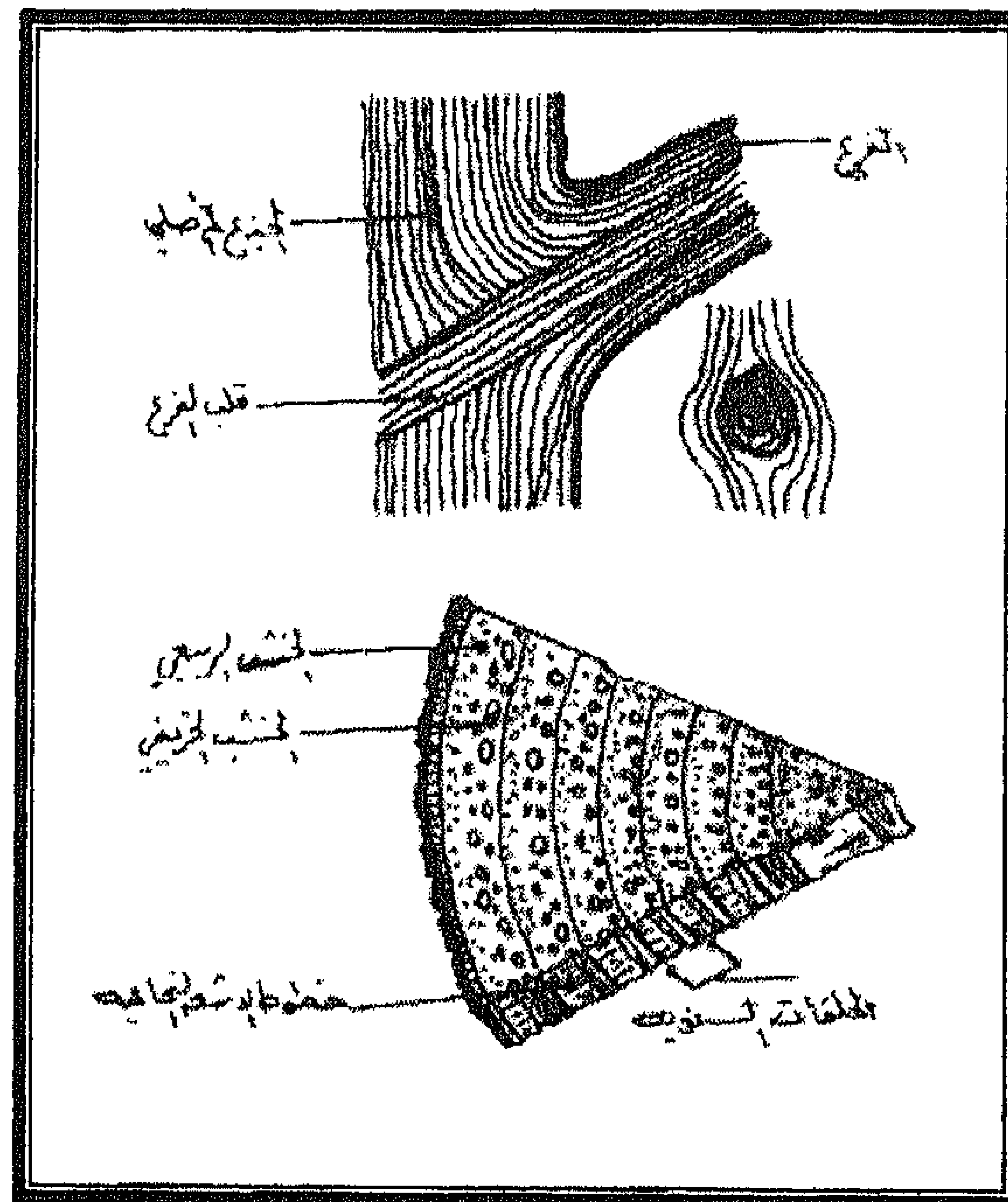


(8) الشقوق الحلقية والقلبية / الرضوض Rings Checks

تنتج الشقوق الحلقية في الحلقات السنوية، والقلبية في خشب القلب عندما تتعرض جـذوع الاشجار لقوى شـد عنيفـة، وذلـك عنـد هبـوب ريـاح قويـة وعواصـف، فتنتج شقوق نصف قطرية تتجه من منطقـة القلـب حتـى تـصل الى منطقـة القشرة،

وشقوق أخرى تكون في اتجاه الحلقات السنوية مسببة ضعف وشق بها، كما في الشكل التالي:





(9) العقد الخبيثة Knots

تنمو العقد في الاشجار نتيجة توالد ونمو الاغصان وقطعها قبل نموها وهي من العيوب البسيطة في الاخشاب، فإذا كانت العقد صغيرة وملتصقة بالخشب فلا

خـوف منهـا، واذا كانـت كـبيرة فانهـا تنفـصل مـن الخـشب عنـد عمليـات المسح واستخدام الخشب، وتسمى هذه العقد بالعقد الخبيثة.

(10) التعفن Contamination

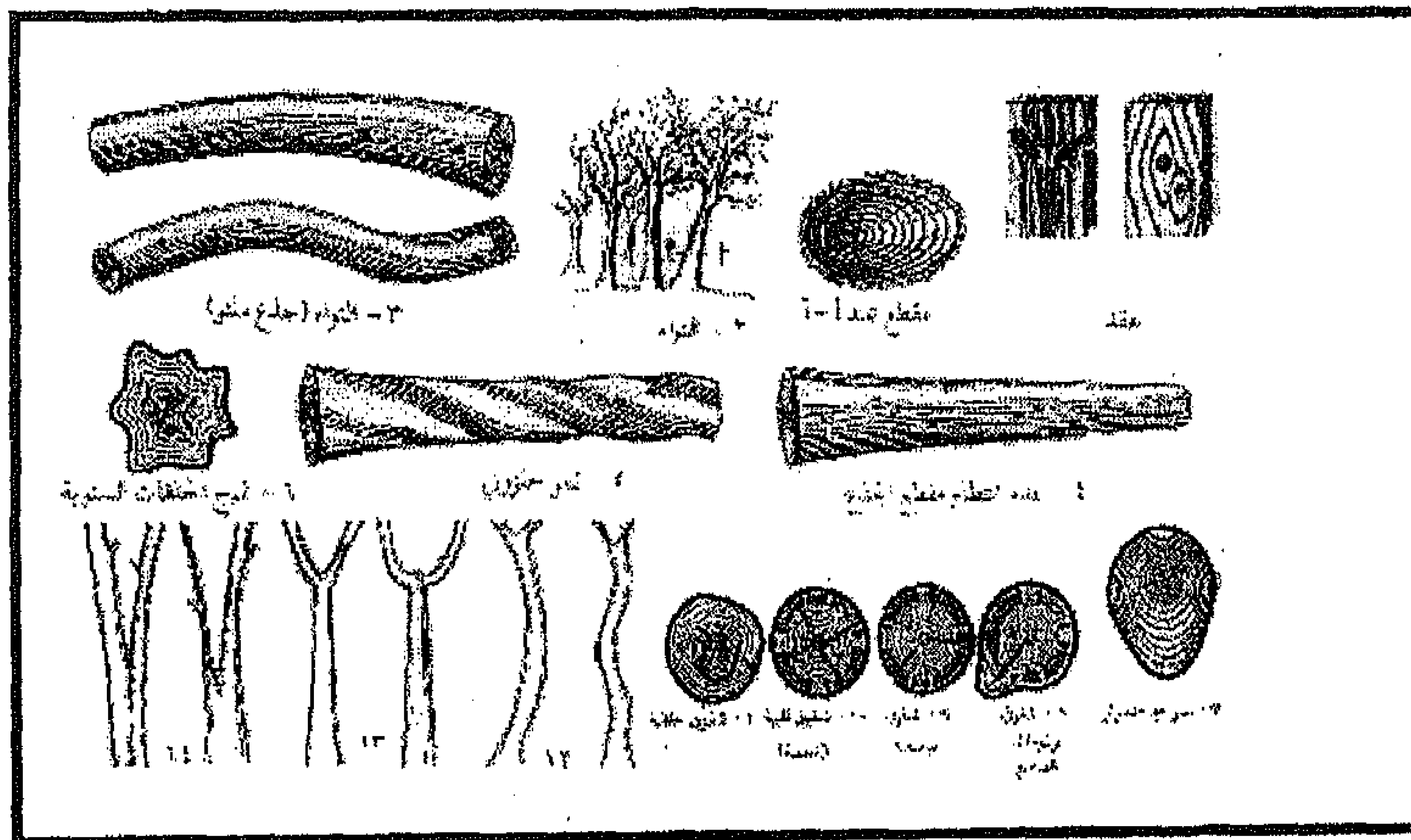
وهو ينشأ من تحلل المواد الزلالية في الاشجار، وينقسم لنوعين هما:

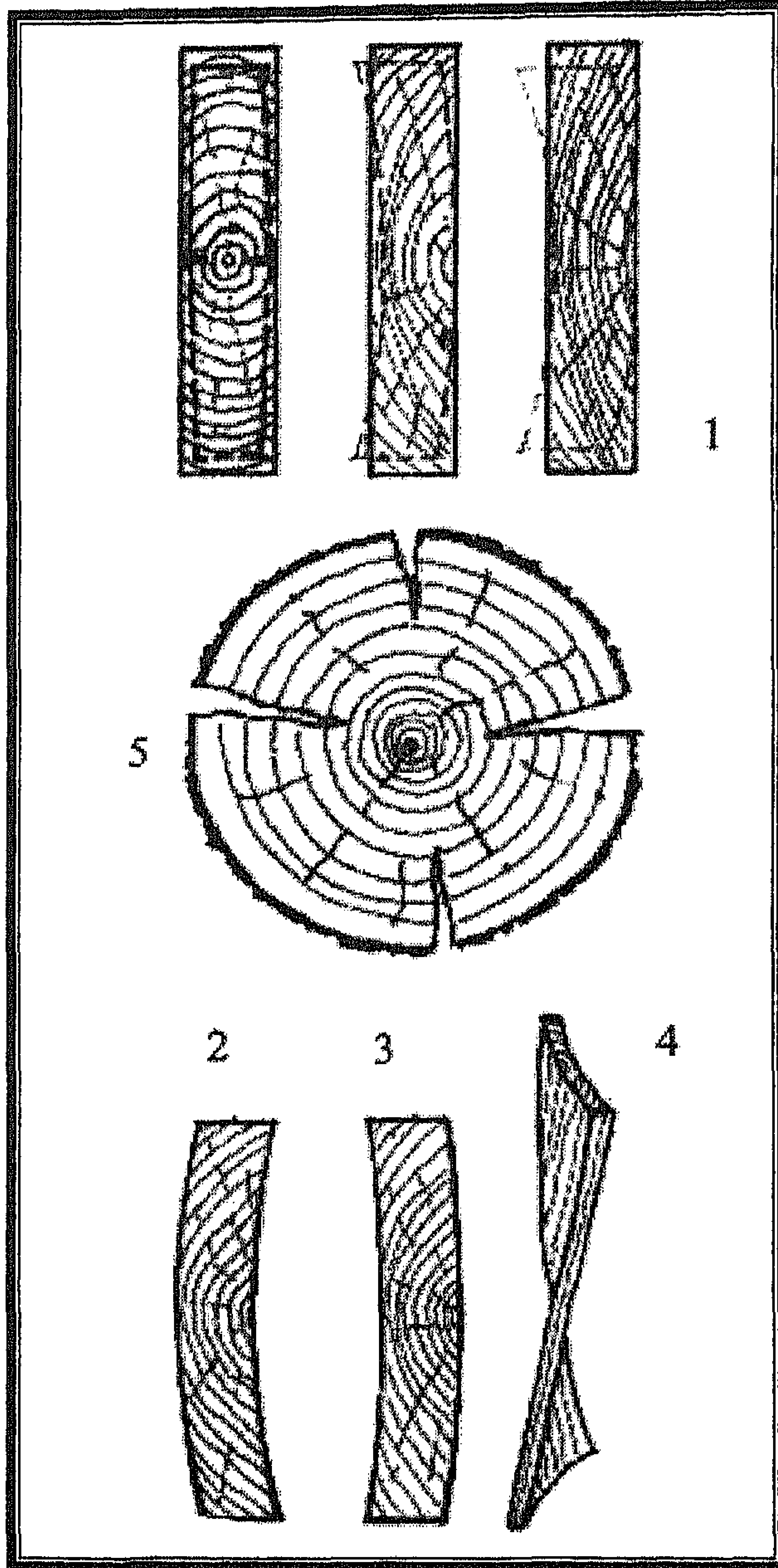
(أ) التعفن الجاف ويسمى التسوس Dry Contamination:

ويحدث في الاخشاب رديئة التجفيف، من علاماته الرائحة الغريبة و المميزة والتغير في اللون وتحول جزء من الخشب الى أتربة وفتات، وهذا يحدث نتيجة عدم تجديد الهواء الجوي ومن بعض أنواع من الحشرات.

(ب) التعفن الرطب Wet Contamination:

ويحدث بسبب زيادة نسبة الرطوبة في الاخشاب وتعرضها لمصدر رطوبة وهو يصيب الاشجار المقطوعة حديثاً، ومن علاماته تغير لون الخشب حيث يميل الى اللون القاتم.





الشكل يوضح العيوب التي تحدث أثناء عملية التجفيف:

1. التقوس 2. التمدد 3. الانكماش

4. الالتواء 5. التشقق

طرق صيانة الاخشاب

يجب قبل اجراء معالجة الاخشاب حديثة القطع بالمواد الكيماوية تقشير الخشب ثم تجفيفه بالهواء لان وجود رطوبة عالية قد يعوق دخول المواد الحافظة وقد يتم التجفيف صناعياً بالتسخين ثم يخلخل الهواء جزءاً من الرطوبة، ويستحسن إجراء معالجات بعد تقطيع الاخشاب، وتكون الاخشاب عرضة لهجمات الطفيليات والحشرات الضارة والبكتيريا والنخارات، وخاصة التي في العراء تكون أكثر عرضة لهذه الهجمات.

ويجب أن يتوفر في هذه المواد صفات عامة أهمها:

(1) لها تأثير سام على الكائنات الحية التي تتلف الخشب.
(2) أن تكون ثابتة لا تتحلل بسهولة.
(3) أن تكون قادرة على تحلل الاخشاب.
(4) أن تكون سهلة التداول بأمان ولا تضر الاخشاب، وغير مؤثرة على تآكل المعادن ولا تغير لون الخشب.

صيانة الاخشاب

هناك عدة طرق مختلفة لصيانة الاخشاب وحمايتها لتدوم طويلاً منها:

(1) حقن الاخشاب بالمواد الزيتية:

هذه الطريقة تعتمد على إدخال سوائل درجة غليانها أكبر من درجة غليان الماء داخل مسامات الاخشاب، كبعض أنواع الزيوت والقطران مثل (كريوزوت قار الفحم، ومحاليل الكريوزوت مع الفحم والبترول) ويتم ذلك بغلي الاخشاب في حمام الزيت، وتستخرج الاخشاب منه بعد أن تحل السوائل الجديدة الزيتية محل الماء الموجود في داخل الاخشاب الذي يتبخر نتيجة الحرارة العالية، وذلك لمدة

(15 دقيقة) وتكون الطبقة الزيتية حوالي 1/8 من البوصة، وتكون فترة العلاج والحماية من (2 . 4 سنوات).

(2) حقن الاخشاب بالمواد الكيماوية:

تعتمد هذه الطريقة على ادخال وحقن الاخشاب بمحاليل كيميائية من مركبات مثل (كبريتات النحاس، كبريتات الحديد، بالاضافة للزنك والكروم والزرنيخ) وذلك عن طريق تفريغ الهواء من مسامات الاخشاب بواسطة مضخات هوائية خاصة لسحب الهواء ليحل محلها المواد الكيماوية وذلك لمدة تتراوح (من اسبوع حتى اسبوعين).

(3) العلاج بالطلاء (الدهان بالفرشاة أو الرش)

وهو يتم عن طريق دهان الاسطح الخشبية بأنواع الدهانات المختلفة أكثر من وجه أو عن طريق رش الدهانات الخاصة، ويكون عمق الطبقة المعالجة من الدهانات حوالي 1/16 من البوصة، ولكن هذه الطريقة لا تمنع الاصابات الداخلية وتعطي حماية (1. 3 سنوات) ومن اشهر هذه الدهانات السلاقون.

(4) العلاج بالتفحيم

تستعمل هذه الطريقة للاخشاب المراد دفنها في الارض مثل أعمدة الهاتف وبعض أعمدة وركائز البناء الخشبي، حيث يتم احراق الجزء المراد دفنه حتى يتفحم ويغمس بمواد زيتية ثم يتم وضعه في الارض ويدفن.

(5) تحضير الاخشاب للمناعة ضد الحريق

وهو عن طريق استخدام محلول يتركب من (كبريتات الزنك والبوتاس وأكسيد المنغنيز وحامض الكبريتيك والماء)، ثم يسخن الماء وتضاف اليه المواد

الكيماوية، وهي صلبة، وبعد ذوبانها يضاف اليها حامض الكبريتيك بالتدريج وتغلى الاخشاب مع هذا المحلول في أحواض لمدة ثلاث ساعات ثم تترك لتجف

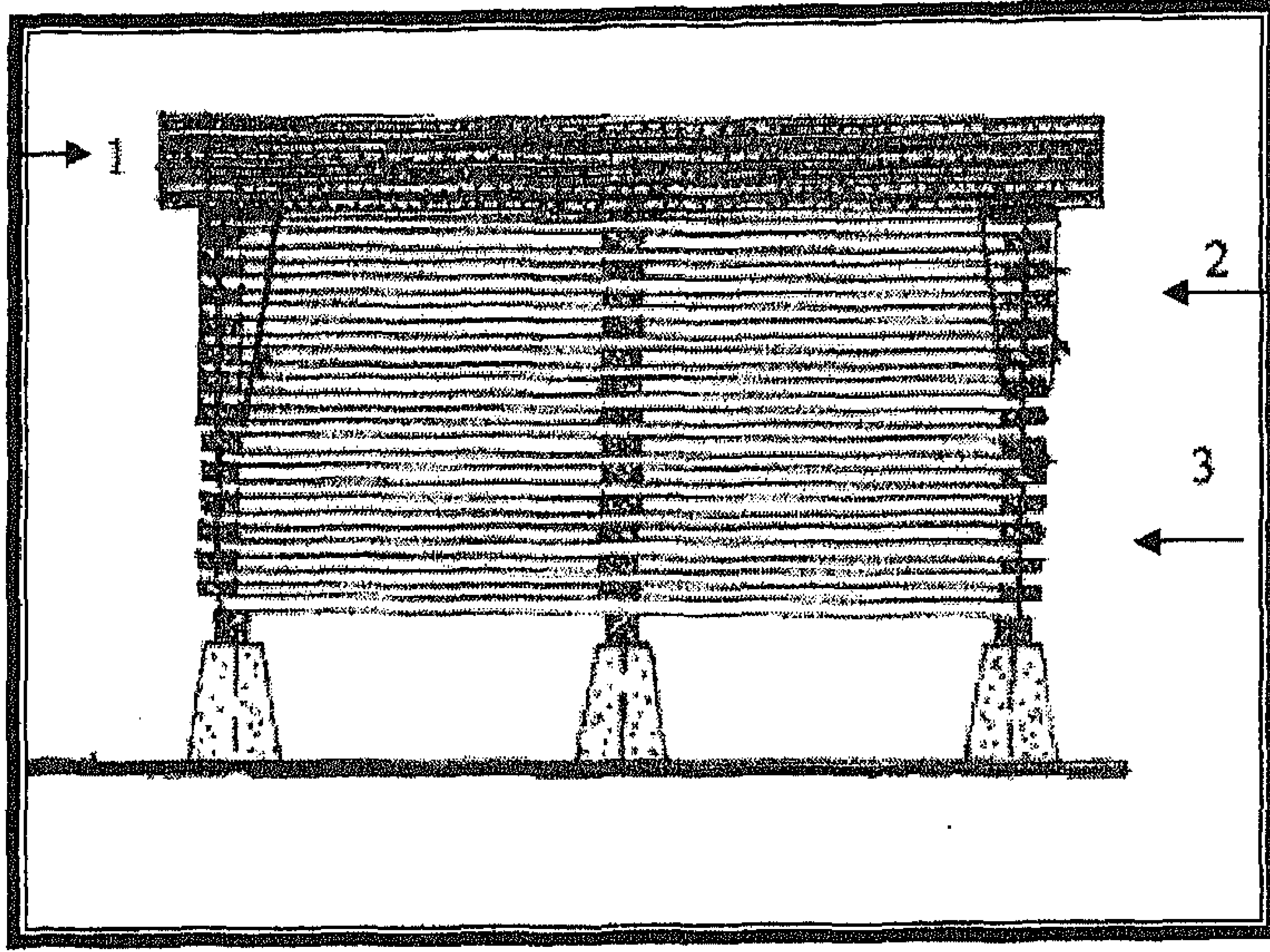
(6) طريقة علاج العقد الخشبية

وهي طريقة للتخلص من العقد الخشبية وخاصة العقد الميتة وذلك بعمل ثقب مساوي لقطر العقدة أو أكبر قليلاً وتنزع العقدة ونأتي بقطعة مساوية تماماً لحجم ونفس نوع الخشب، يتم تغريتها ووضعها في الثقب الموجود مكان العقد.

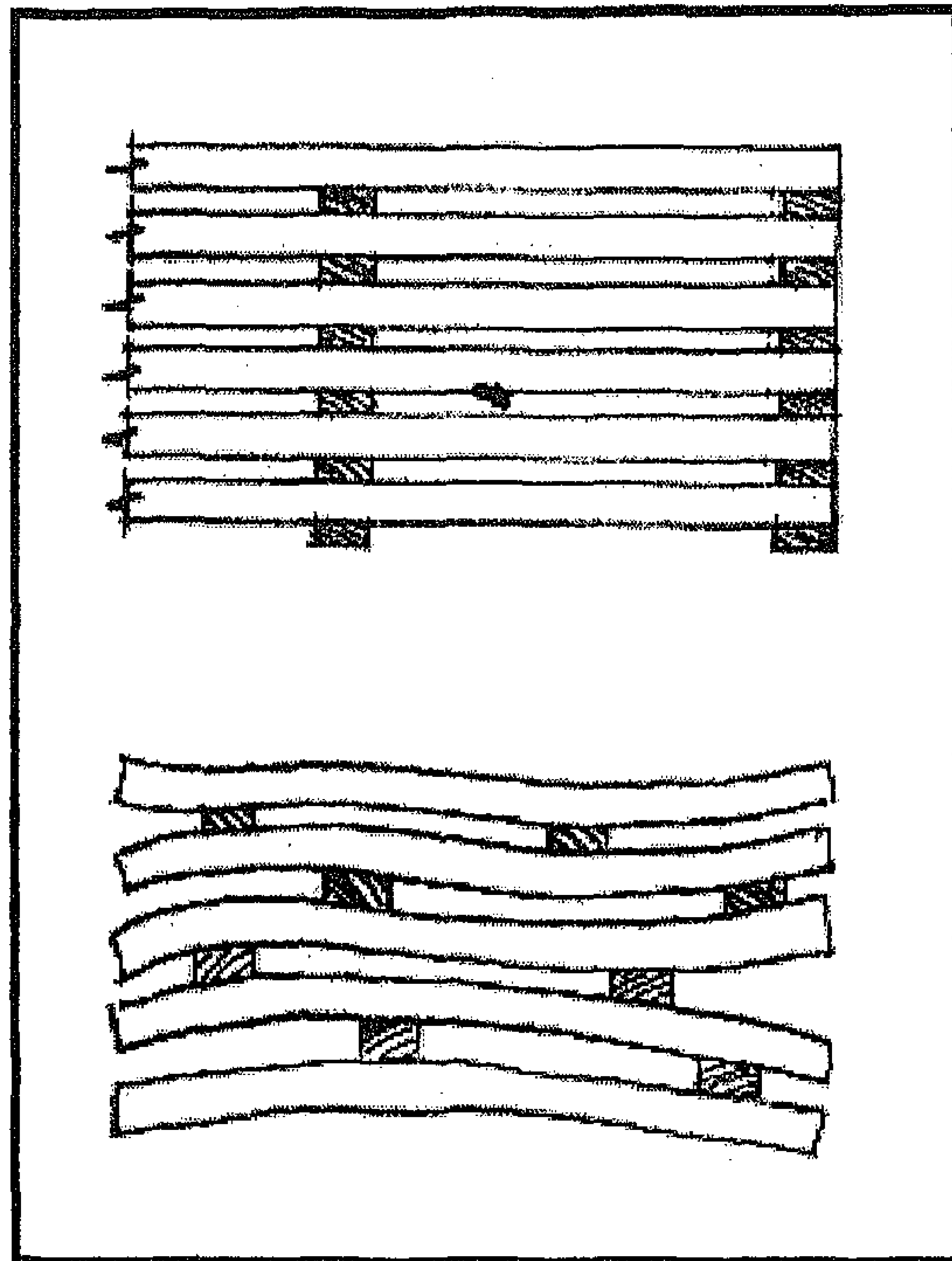
وتتم هذه العملية بواسطة استعمال المقدح وريشتين احدهما تكون اسطوانية الشكل ومفرغة من الداخل ليتم الحصول على قطعة دائرية لوضعها مكان العقدة والريشة الثانية تكون دائرية وتشبة ريشة المفصلات وتستعمل لازالة العقد.

تخزين الاخشاب

يقتضي التخزين السليم للاخشاب ورصها بنظام معين وذلك ليس لدواعي الترتيب والنظام فحسب بل لضمان سلامة الاخشاب أولاً، حيث أن سوء التخزين في الخشب يعرضه الى عوامل الفتل والانحناء والتقوس، واحيانا الى بعض الامراض، ويراعى ايضاً في أعمال التخزين أن يكون مكان التخزين نظيفاً وجافاً وترص فرشات من جذوع الشجر أو قوالب طوب أو دعامات خرسانية وذلك لرفع الاخشاب عن الارض، ويراعى أثناء رص الاخشاب أن تترك فراغات بين الاخشاب للسماح للهواء بالدخول الى جميع الاخشاب، وعند رص الاخشاب يجب رص كل نوع خشب وكل قياس، خاصة السماكة في رصة واحدة، ثم تغطى الرصة كلها من أعلى بأغطية مانعة للرطوبة والامطار وأشعة الشمس، والشكل التالي يوضح ذلك:



طريقة الرص بشكل مرتب على قواعد اسمنتية وسقف مغلق في التجفيف الطبيعي: 1. مظله السقف 2. القدد الخشبية 3. الالواح



الشكل يبين الفرق بين طريقة الرص الصحيحة والغير صحيحة

تجفيف الاخشاب:

من المعروف أن الاخشاب بحالتها الطبيعية الاولى (أي بعد قطعها من الغابات) لا تصلح للاستعمال مباشرة نظرا لانها تحمل في حلقاتها السنوية بقايا المواد الغذائية المتبقية بعد القطع والتي تسبب بتركها بين الحلقات السنوية كثيراً من الامراض التي تصيب الاخشاب فيما بعد، مثل التعفن والتسوس وغير ذلك مما يسبب سرعة القضاء على الاخشاب وضعف مقاومته لعوامل الطبيعة المتعددة، فلا بد من إجراء عمليات طرد لهذه المواد المتخلفة من الاخشاب حتى يمكن أن يعيش الخشب أكبر فترة زمنية ممكنة دون التعرض للامراض المختلفة، كذلك يمكن اجراء العمليات الصناعية عليها دون التعرض لأية صعوبات تواجه الصانع أو العامل عند التشغيل.

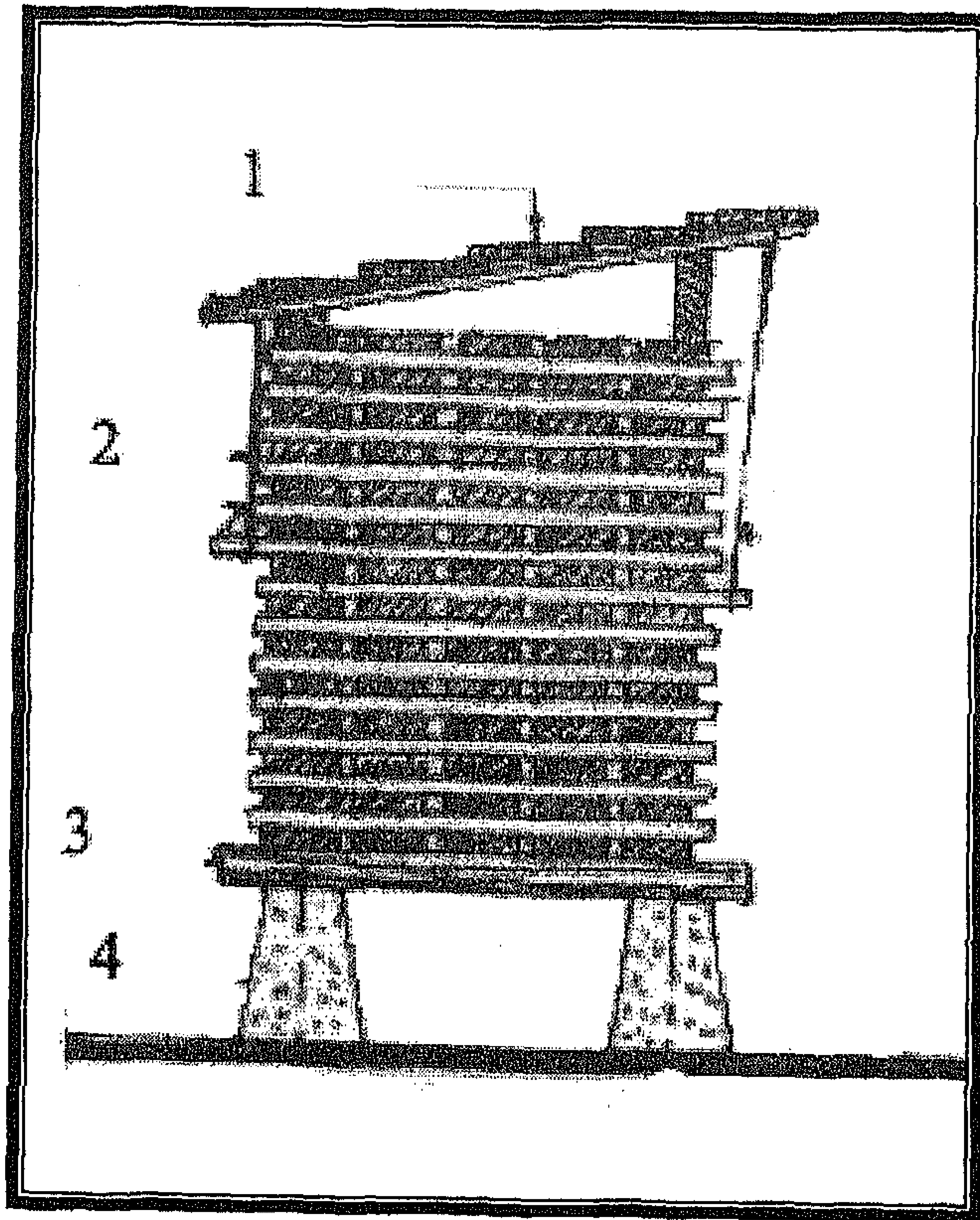
وتنقسم طرق تجفيف الاخشاب الى طريقتين احداهما طبيعية والاخرى صناعية.

أولاً: التجفيف الطبيعي Natural Draying

تقوم هذ الطريقة بتقديم جذوع الاشجار الى مناشير كبيرة تقوم بشق هذه الجذوع الى ألواح أو كتل متساوية العرض والسمك، وذلك بعد إزالة اللحاء الخارجي للشجرة بواسطة سكاكين أو مقاشط تقوم بقشط اللحاء، ثم بعد ذلك ترص هذه الكتل أو الالواح تحت جمالونات، كل على حده أي أنه يراعى أن تكون من نفس نوع الخشب ومقاساتها واحدة ومتساوية، ويراعى في الرصة أن توضع بين الالواح لقم أو قطع من الخشب للتأكد من مرور تيار الهواء وتخلله لجميع اجزاء الرصة حتى يتعرض كل اسطح الخشب لظروف مناخية واحدة، كما أنه يراعى أن يكون الجمالون الموجود داخل الرصة مفتوح من جميع الجهات أي عبارة عن سقف فقط على مجموعة أعمدة، وتصنع هذه الاعمدة عادتاً من الاخشاب الصلبة ذات السماكات الكبيرة لتحمل السقف.

توضع هذه الاخشاب تحت الجمالونات وتترك مدة تتراوح (6 أشهر حتى العامين) وذلك حسب نوع الاخشاب، فكلما كان الخشب صلباً مثل البلوط والبلسندر والتيك.... كلما احتاج لمدة أطول في عملية التجفيف بعكس الاخشاب اللينة لاتحتاج لفترات طويلة، وذلك بسبب تفتح المسامات في الاخشاب اللينة وتجف بسرعة، ويجب مرور جميع الظروف الجوية من صيف وشتاء وربيع وخريف على الاشجار خلال تجفيفها لتتأقلم مع جميع الظروف الجوية.

ويجب ملاحظة معرفة مكان تصدير الاخشاب وذلك ليتم تلائمها مع الجو الذي سيستخدم به الخشب من جو حار أو بارد ليتفق مع ظروف البلد ليدوم فترات زمنية طويلة، واذا كانت الاخشاب ستصدر الى بلد باردة ورطبة فيتم تعريض الاخشاب الى جو رطب مدة أكبر مثل صيف واحد وشتويتين وهكذا.



طريقة رص الواح الاخشاب تحت الجمالونات في التجفيف الطبيعي

مميزات التجفيف الطبيعي:

(1) ضمان كبير للحصول على أخشاب جيدة الجفاف خالية من المواد الغذائية قد تعرضها للامراض.

(2) الحصول على أخشاب جيدة الصحة والمعنى المقصود هنا أن الاخشاب لم تتعرض لظروف غير طبيعية لا يؤثر إطلاقاً في لون الخشب فيجعله باهتاً كما يحدث غالباً في التجفيف الصناعي.

عيوب التجفيف الطبيعي:

(1) البطء الشديد في عملية التجفيف فقد تصل مدة التجفيف الجيد الى عامين، يترك خلالهما الخشب داخل الجمالونات قبل صلاحيته للتصدير والتشغيل.

(2) حاجة المصانع الخاصة بالتجفيف الطبيعي الى مساحات شاسعة لعمل جمالونات لبطء الانتاج وحاجته إلى فترة زمنية طويلة،

وهناك اسباب هامة تؤدي الى استخدام التجفيف الطبيعي كوسيلة للحصول على أخشاب صالحة للتشغيل في أعمال الاثاث والديكور منه الحصول على أخشاب أكثر صلاحية، وخاصة أن هذه الاعمال تجري على الاخشاب الثمينة مثل البلسندر والابانوس والماهاجوني.

بالاضافة لعدم توفر الامكانيات لاجراء عمليات التجفيف الصناعي عند بعض الدول النامية لان انشاء مصانع تجفيف صناعي على نمط مستحدث تحتاج لتكاليف باهظة الثمن، لذلك التجفيف الطبيعي هو الغالب في معظم الدول النامية مثل (السودان، غانا، سنغافورة، الهند، بعض دول امريكيا اللاتينية).

ثانياً ـ التجفيف الصناعي Artificial Draying

هناك طرق كثيرة للحصول على أخشاب صالحة للاستخدام بواسطة التجفيف الصناعي وهي الطريقة الاسرع في عمليات التجفيف التي تجري على الاخشاب بعد شقها الى الواح وكتل مثلما يحدث في عملية التجفيف الطبيعي ولجأ العلماء والقائمون على صناعة الاخشاب الى تلك الطرق لسرعة امداد الاسواق العالمية بالقدر الكافي من الاخشاب، وذلك نظراً لطول مدة التجفيف الطبيعي، وهناك عدة طرق صناعية أهمها:

(1) طريقة الهواء الساخن.
(2) طريقة الماء المغلي.
(3) الطريقة المزدوجة (طريقة ماكنيل Maknel)

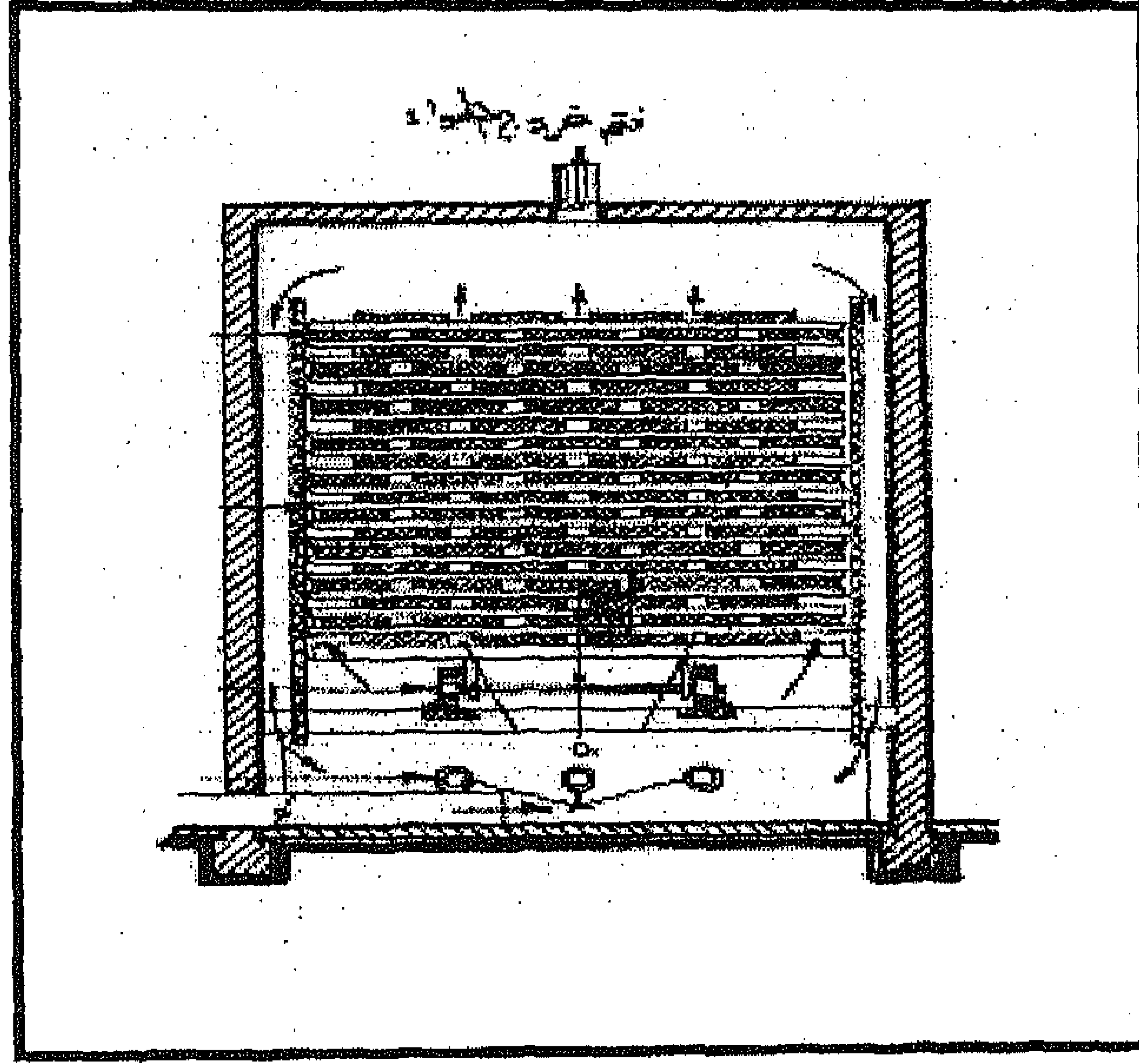
أولاً: طريقة التجفيف بالهواء الساخن

تتم هذه الطريقة في الخطوات التالية:

(1) تشق جذوع الاشجار الى كتل ومراين وألواح ذات سماكة وعرض واحد، كذلك يراعى أن يكون الخشب من نوع واحد الاخشاب الصلبة أو اللينة.
(2) توضع كميات الاخشاب سواء كانت كتل أو ألواح داخل أحواض من الماء الجاري بسرعة حتى تتخلص الاخشاب من المواد الراتنجية الموجودة بين خلايا ومسامات الشجرة، لأن هذه المواد تسبب الامراض للاخشاب فيما بعد وعلى الفترات الطويلة.
(3) توضع القطع الخشبية بعد غسلها بالماء للتأكد من تخلصها من المواد الغذائية الراتنجية في داخل عنابر مصنوعة ومبنية من الطوب الحراري العازل، حيث يسلط عليها تيار من الهواء الساخن بواسطة انابيب منتشرة في جميع انحاء العنبر، فيتخلل هذا الهواء الساخن مسامات الخشب ويعمل على التخلص من بقايا المواد الغذائية، وتحسب مدة بقاء الخشب في العنبر حسب

سماكة ونوع الخشب، حيث أن الصنوبريات تحتاج (12 . 48) ساعة والاخشاب الصلبة تحتاج فترة اطول من ذلك.

(4) يلاحظ بعد اعطاء الخشب الكمية اللازمة من الهواء الساخن عدم تعرضها لتيار هواء بارد مفاجيء، ويجب تقليل درجة حرارة الهواء الساخن تدريجياً حتى يصبح العنبر مساوٍ لدرجة حرارة الجو العادي، ثم تنقل كتل والواح الخشب بعد ذلك الى خارج العنبر، والهدف من تقليل درجة الحرارة تدريجياً لكي لايحدث تشقق أو التواء في الخشب نتيجة الهواء البارد المفاجيء.



فرن التجفيف بالهواء الساخن

عيوب طريقة التجفيف بالهواء الساخن:

(1) الكلفة العالية للمحافظة على درجات حرارة عالية وثابتة.

(2) الكلفة العالية في انشاء عنابر أفران التجفيف الكبيرة.

(3) إصابة الاخشاب أحياناً في الاحتراق أو التصلب ويسمى (التفحيم) وذلك نتيجة تعرضه المباشر لكميات كبيرة من الهواء الساخن أكثر من أجزاء أخرى.

ويمكن تقسيم أفران التجفيف الى نوعين (الاول يسمى ذو المقصورة ويتسع لمرة واحدة ثم يفرغ، والنوع الثاني يسمى المتتالي وتوضع الاخشاب على عربات متحركة لسهولة ادخالها من باب العنبر واخراجها من باب آخر لتكون العربات متتالية وراء بعضها البعض).

ثانياً: طريقة التجفيف بالماء المغلي

(1) يتم تجهيز الالواح أو الكتل الخشبية بعد شقها كما في الطريقة السابقة مع التأكد من اختيار المقاسات والانواع كل على حده.

(2) توضع هذه الاخشاب في داخل احواض ويسلط عليها تيار متدفق من الماء المغلي بشكل مستمر، وهذا التيار يتخلل مسام الخشب، ويقوم بطرد المواد الغذائية الموجودة بداخل مسام الخشب، وتترك هذه الاخشاب مدة معينة تتخلص من هذه المواد وهي (المواد الغذائية الراتنجية)، وتتوقف مدة بقاء الاخشاب تبعاً لسماكة وكبر حجم القطع الخشبية.

(3) بعد ذلك تخرج هذه الاخشاب من الاحواض وتنشر في مناشير أو جمالونات في الهواء الطلق لتتخلص من المياه المتبقية في مسام الخشب وتتوقف مدة بقائها في الجمالونات تبعاً لسماكاتها وحجمها.

عيوب طريقة التجفيف بالماء المغلي

(1) التكاليف الباهظة التي تحتاجها لانتاج مياه ساخنة متدفقة بقوة ومستمرة معاً، يستدعي كميات هائلة من الماء والوقود لغليان الماء

(2) يفقد الخشب جزءاً من لونه ويصبح باهتاً وذلك لبقائه فترة طويلة في الماء المغلي.

(3) يفقد الخشب بعضاً من قوته ومقاومته نظراً لبقائه فترة طويلة في الماء، ولكن تعطيه هذه الطريقة مرونة أكثر لعمليات التشكيل الدائرية والمنحنيات.

وتعتبر هذه الطريقة سريعة مقارنة مع طريقة الهواء الساخن.

ثالثاً: طريقة ماكنيل للتجفيف Maknel

تسمى هذه الطريقة بالطريقة المزدوجة، وذلك لانها تجمع بين الطريقتين السابقتين، طريقة الهواء الساخن وطريقة الماء المغلي.

(1) يتم تجهيز الاخشاب اللازمة لاجراء التجفيف عليها من النوع والمقاس المناسب كما في الطريقتين السابقتين.

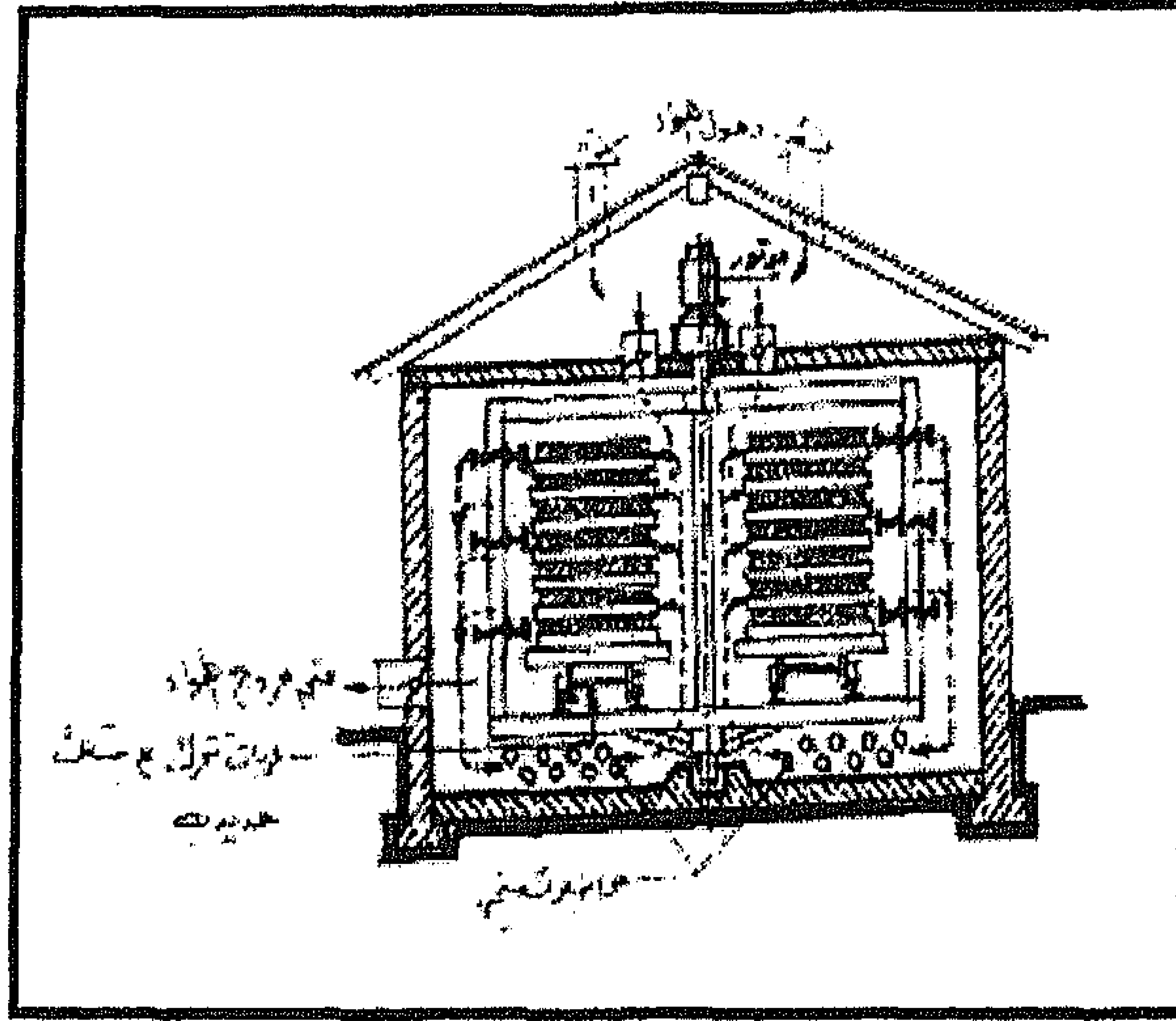
(2) توضع هذه الاخشاب فوق عربات خاصة كالسكك الحديدية وترص بشكل منظم مع ملاحظة وضع قطع من الاخشاب وتسمى (لقم) بين الواح الاخشاب لعمل فراغ بين هذه الرصات بعضها البعض كي تسمح بمرور الهواء والغازات لجميع اجزائها ومسطحاتها.

(3) تدخل هذه العربات المحملة بالاخشاب الى عنابر هائلة السعة تسمى الافران المتتالية (Progressive) مصنوعة من الطوب الحراري لعدم تسرب الحرارة، ومقاومة هذا البناء لتيارات الهواء الساخن، ويجب أن تكون رصات الخشب ارتفاعها ثلثي ارتفاع العنبر، ويترك الثلث الآخر لتيارات الهواء الساخن، وتدخل العربات للعنبر ويقفل الباب باحكام.

(4) يسلط تيار من الهواء الساخن الى داخل العنبر بواسطة مواسير في الثلث العلوي من العنبر وبدرجات حرارة يمكن التحكم بها بواسطة (ثيرموميتر) موجود خارج العنبر ليتم تنظيم درجة الحرارة المطلوبة.

(5) مع ارتفاع درجة الحرارة تتصاعد ابخرة من الماء وذلك لوجود أحواض مائية مكشوفة في أرضية العنبر وتكون أسفل العربات المحملة بالاخشاب.

(6) يتخلل مسام الهواء الساخن المحمل بذرات الماء (البخار) فيقوم بطرد المواد الغذائية الراتنجية الموجودة بالاخشاب، وتتوقف فترة بقاء الاخشاب داخل العنابر حسب نوع وسمك الخشب المراد تجفيفه.



فرن التجفيف بالطريقة المزدوجة/طريقة ماكنيل

فالاخشاب البيضاء اللينة ذات السمك القليل تحتاج لفترة تتراوح بين (10ـ 15 يوم) والقطع السميكة ما بين (20 ـ 30 يوم)، أما الاخشاب الصلبة مثل المهاجوني والابانوس تحتاج الى فترة تصل الى أكثر من ستة اسابيع داخل العنابر.

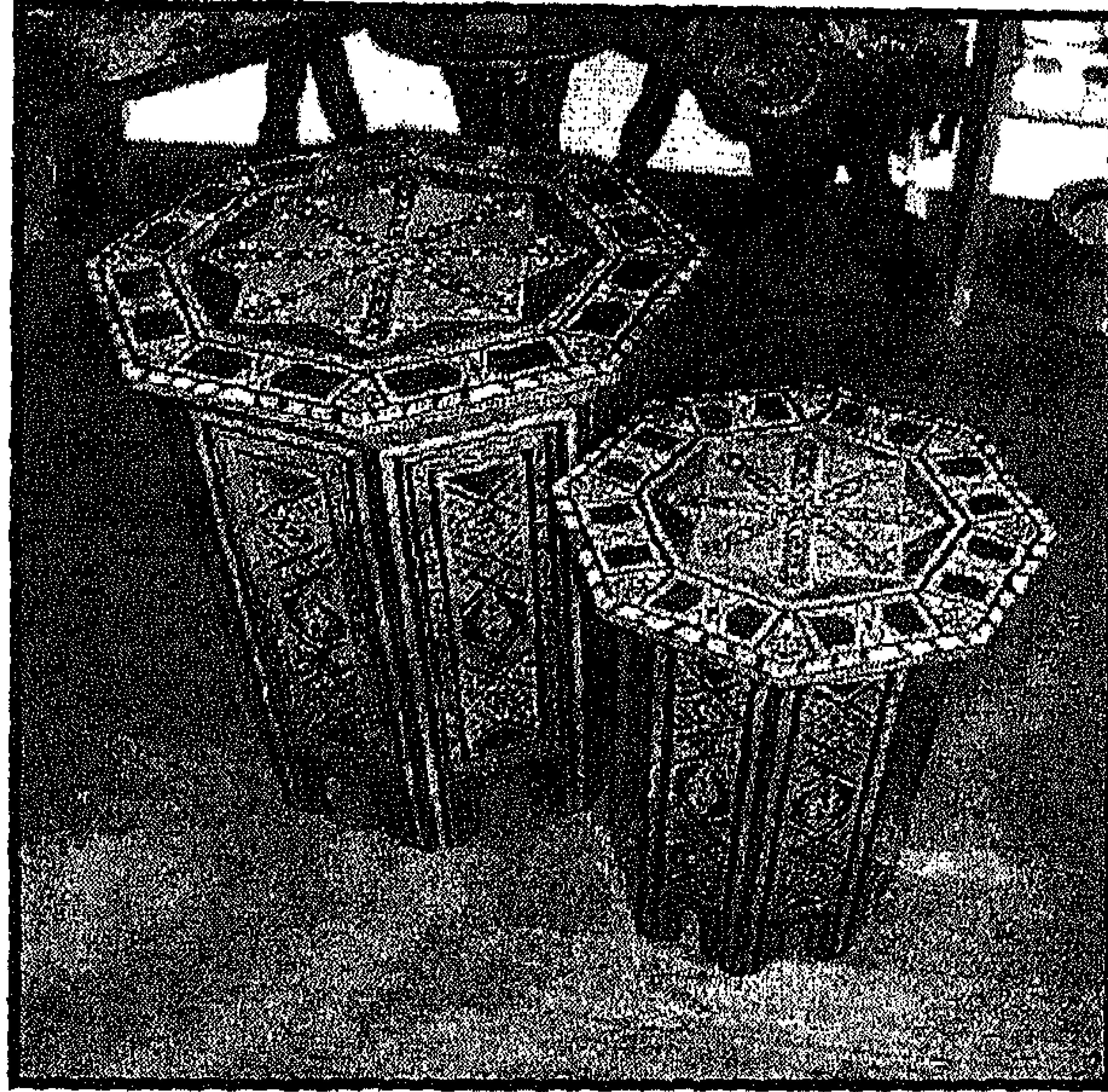
مميزات طريقة ماكنيل (Maknel)

تعتبر الطريقة المثلى في عمليات التجفيف الصناعي للاخشاب وهي تجمع بين الطريقة الاولى للهواء الساخن والثانية في الماء المغلي، وهذه الطريقة لا تسبب اية عيوب تلحق بالاخشاب فلا تمدد يكون هناك تمدد أو انكماش او تشقق أو فتلان ولا تعفن، وقد عالجت هذه الطريقة عيوب الطرق السابقة مثل ليونة الخشب وتغير لونه في طريقة الماء المغلي وعالجت التصلب والتفحيم والاحتراق في طريقة الهواء الساخن.

اخشاب القشرة Veneers Wood

هي عبارة عن رقائق رفيعة من الاخشاب ذات السماكات المنتظمة، نحصل عليها من عملية تقشير أو تجزءة أو نشر جذوع الاشجار والكتل الخشبية، ويمكن

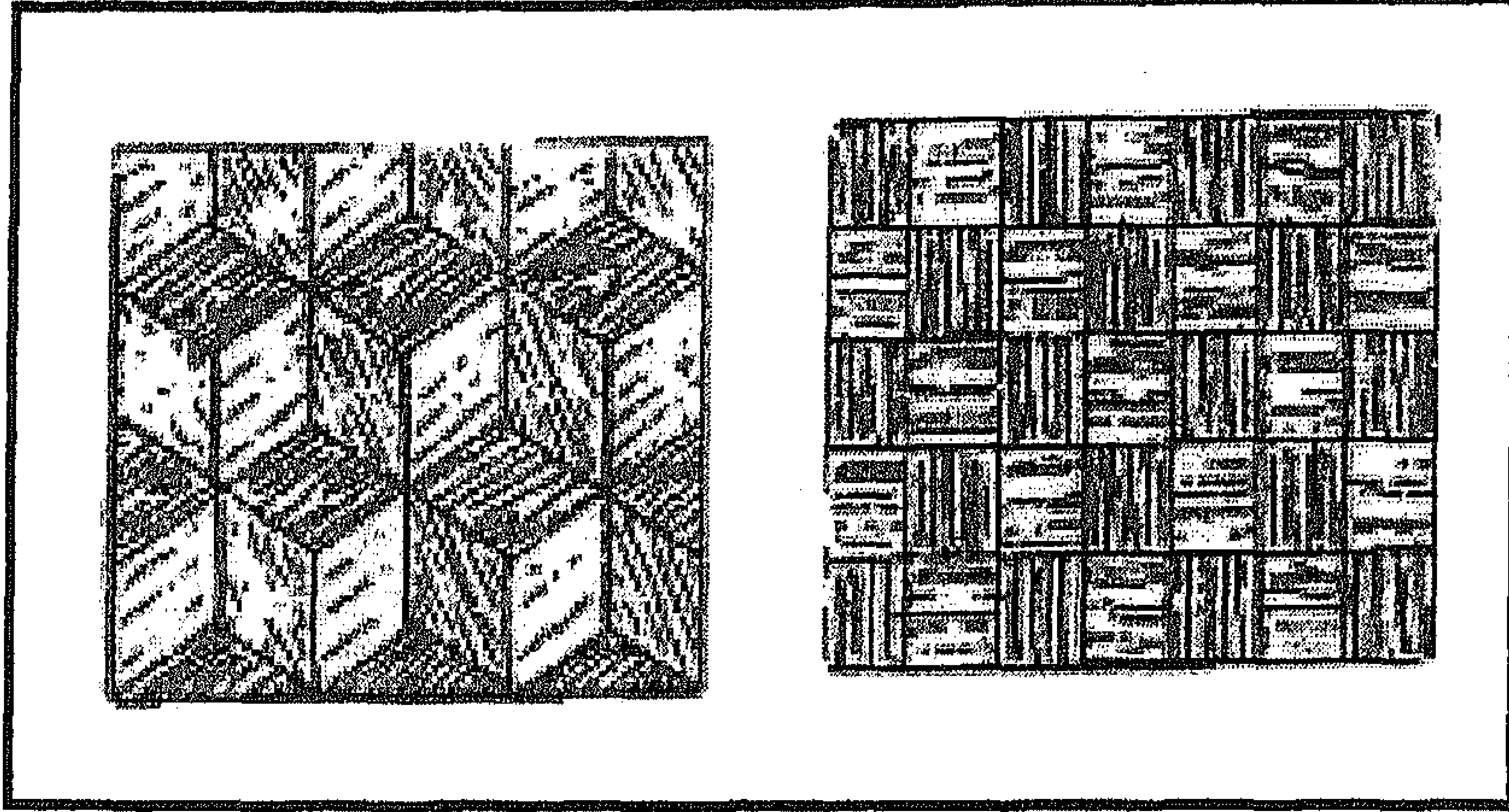
تجهيز الرقائق الخشبية أو القشرة بعدة طرق مختلفة، حيث تستخدم القشرة في تغطية الاسطح الخشبية الاقل منها جودة واسطح الاخشاب الرفيعة عامة لتكسبها اسطحاً جميلة في اليافها وتشكيلها أو بتكوينات زخرفية مختلفة.



وتستعمل الرقائق الاكثر سمكاً والمأخوذة من أخشاب أقل جودة في عمليات تصنيع الواح المعاكس وخشب اللاتيه، ويجب أن تكون هذه الرقائق مستوية تماماً ومنتظمة في تشكيلها او قطعها وأن تكون خالية من العيوب.

طرق الحصول على رقائق القشرة:

هناك عدة طرق للحصول على هذه الرقائق وعليها يعتمد الشكل الناتج لرقائق القشرة الخشبية.

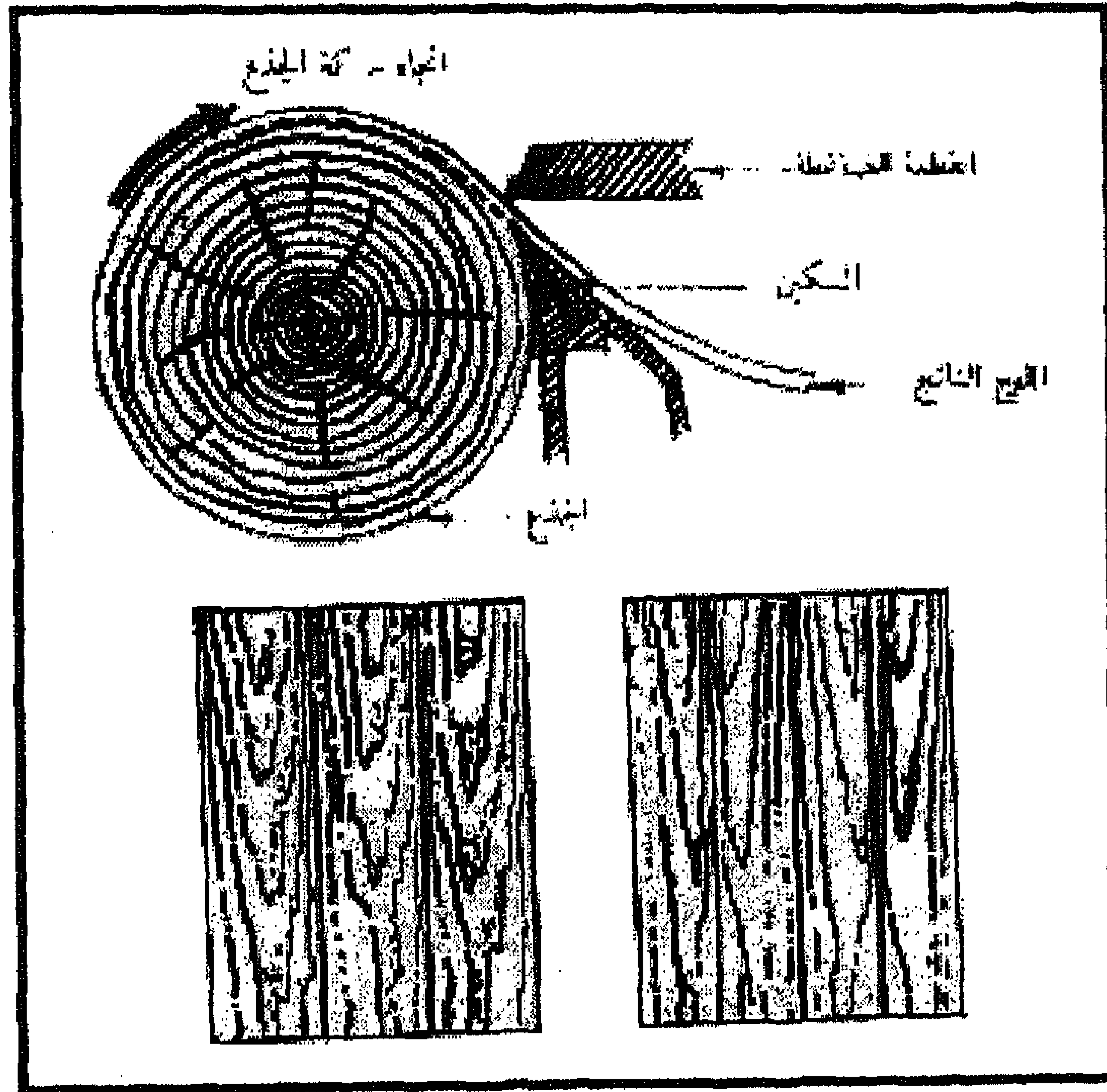


أولاً: طريقة الخرط الدائري المحوري Rotary Cut Veneer

تقشر جذوع الاشجار بعد ازالة اللحاء الخارجي بواسطة أسلحة حادة من مناشير خاصة، وتعطى وضعاً مماساً للالياف وتتلخص العملية في ادارة جذع الشجرة حول محور أمام سلاح حاد يمتد بطول الكتلة المقشورة، مع قيام جزء من ماكينة التقشير وهو (قضيب الضغط) وذلك بالضغط على الكتلة فوق طرف السكين وبإدارة جذع الشجرة حول محوره، وتبدأ القشرة في الظهور.

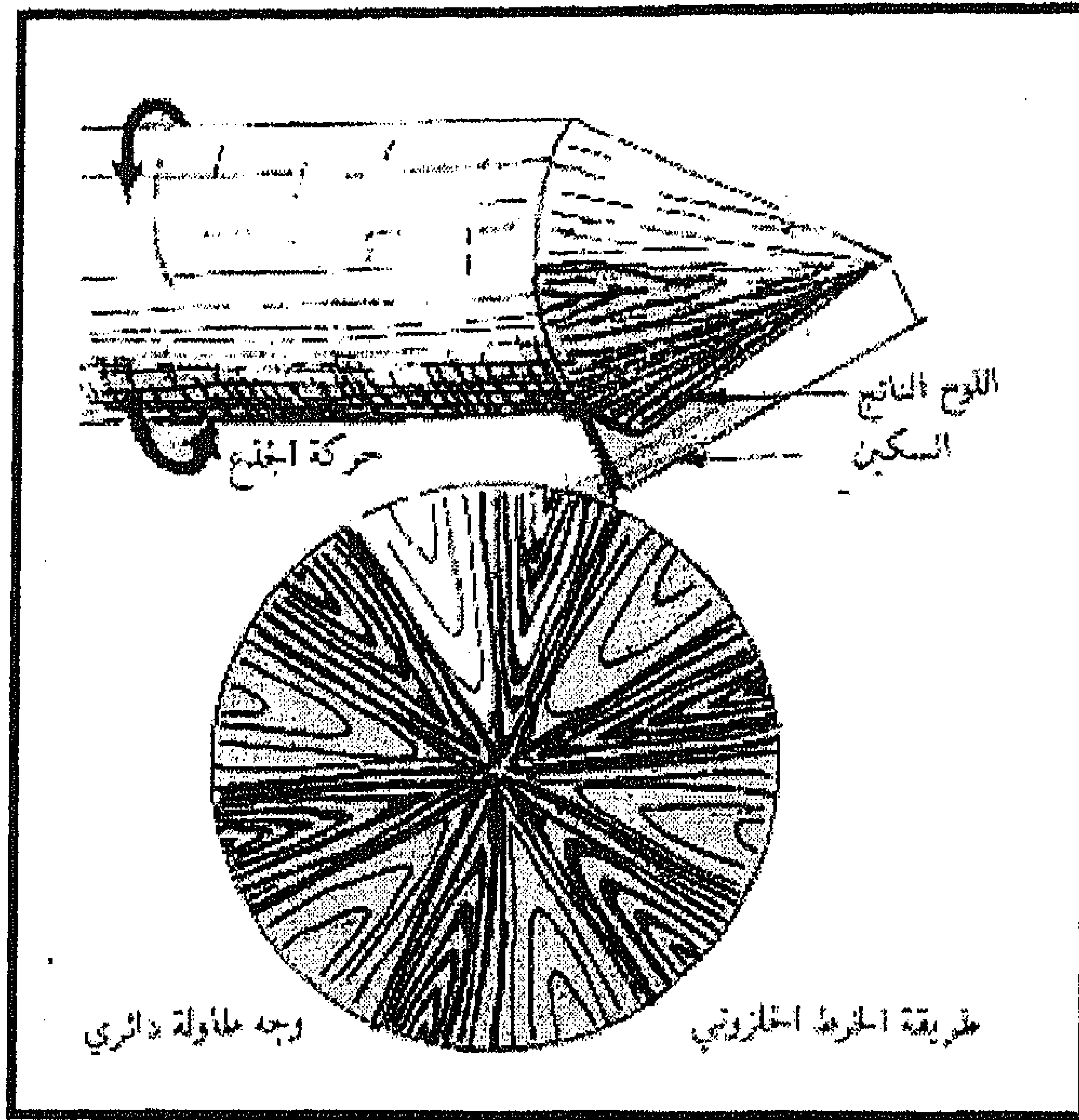
وبعض أنواع الخشب يجب تعرضها لعملية التبخير قبل القطع، فالحرارة العالية والرطوبة تغير من صفات الاخشاب الطبيعية وتجعله أكثر مرونة وتقلل من تعرضه للكسر والانهيار، ويجب أن تكون القشرة ذات سماكات منتظمة وموحدة وسطح ناعم خالي من العيوب والتشققات.

الشكل التالي يوضح طريقة الخرط الدائري المحوري:



ثانياً: طريقة استخراج القشرة بالخرط الحلزوني Cone Cutting

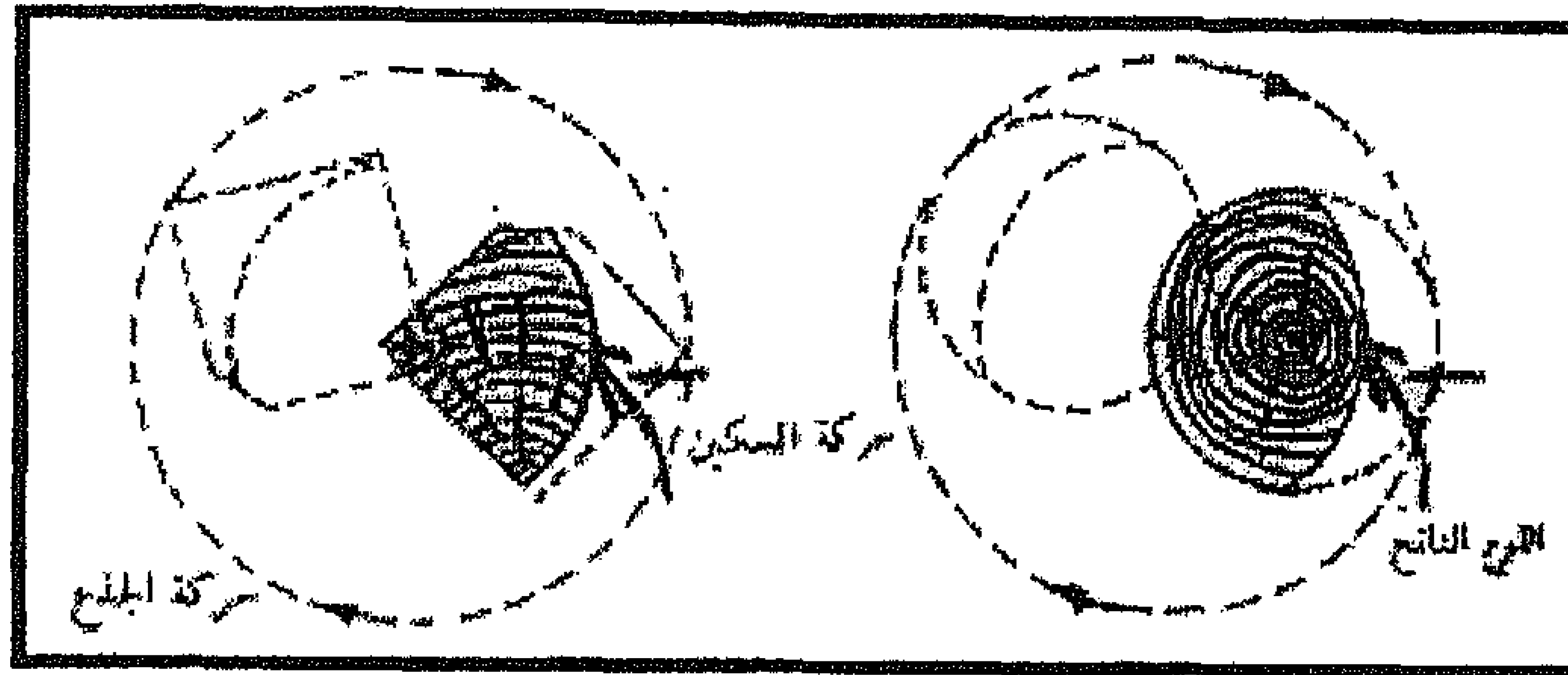
وهو انتاج القشرة بطريقة تشبه (بري قلم الرصاص) فنحصل على قطع دائرية من القشرة عالية القيمة الجمالية تصلح للبانوهات وطاولات الموائد المستديرة، بعد الحصول على شريط القشرة، وتقطع الى احجام محددة وتزال منها العيوب والعقد وتجفف هوائياً أو بالافران لازالة الرطوبة العالية الموجودة بها عند انتاجها، ومجففات القشرة عبارة عن غرف مزودة بمعدات التسخين واحزمة ناقلة لتحمل القشرة داخل المجفف أو عبارة عن غرف مزودة بعدة طبقات من الارفف يوضع على سطحها العلوي القشرة ثم تضغط كل الارفف على بعضها لمنع القشرة من الانبعاج نتيجة الانكماش خلال فترة التجفيف، والشكل التالي يوضح طريقة استخراج هذه القشرة:



ثالثاً: طريقة استخراج القشرة بالخرط اللامحوري Non Rotary Cut

تتم هذه الطريقة عن طريق تقديم كتل الخشب الثابتة على محور متحرك غير ثابت (محورين في وضع تبادلي) فتكون القشرة فيما بعد بشكل بيضاوي وذلك لاستخراج أنواع من القشرة ذات قيمة فنية عالية مثل القشرة في حالة الخرط الحلزوني.

والشكل التالي يوضح طريقة استخراج القشرة بالخرط اللامحوري:

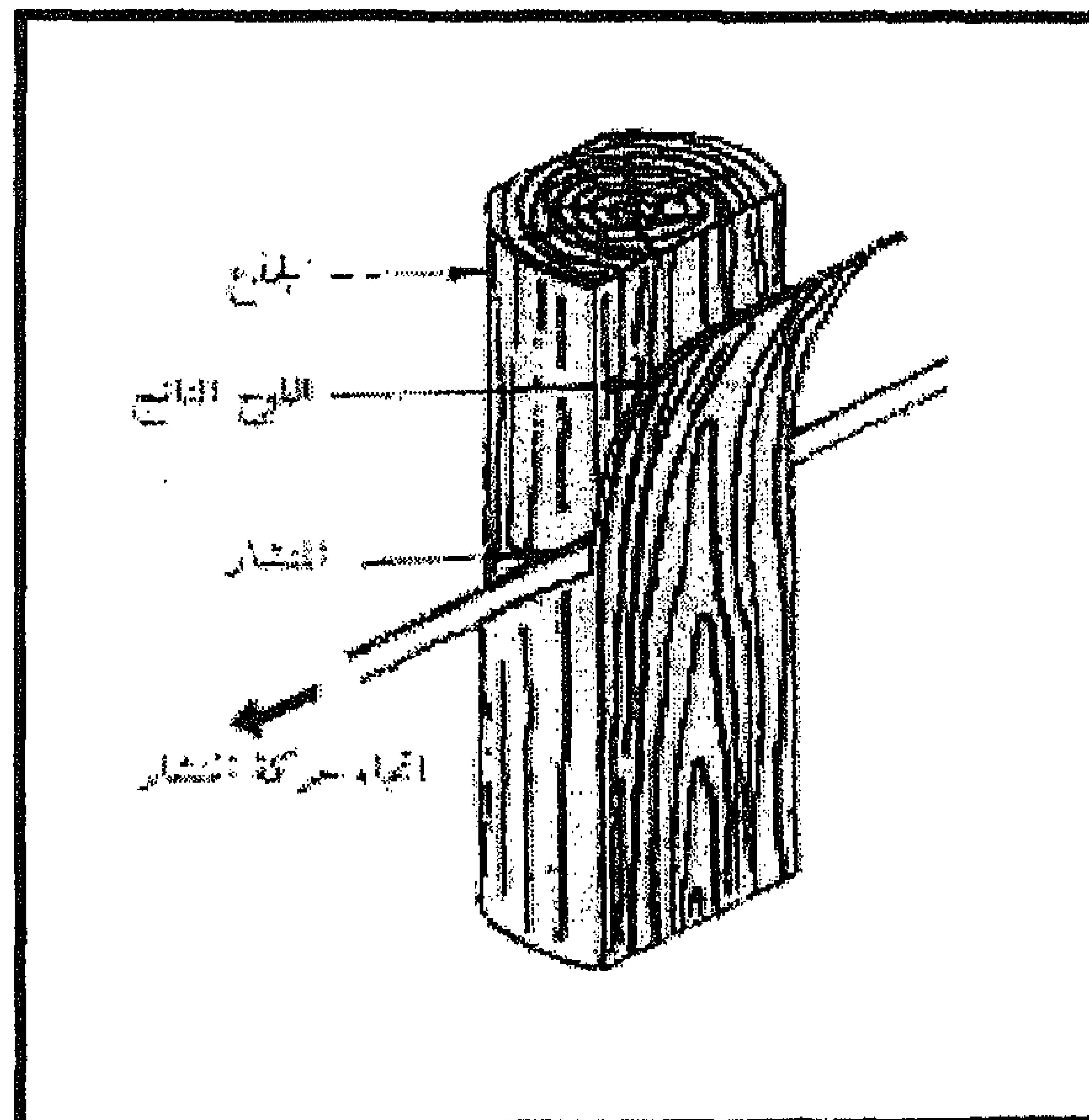


رابعاً: طريقة استخراج القشرة بواسطة القشط Veneer Scrubbing

وتتم هذه العملية بطريقتين:

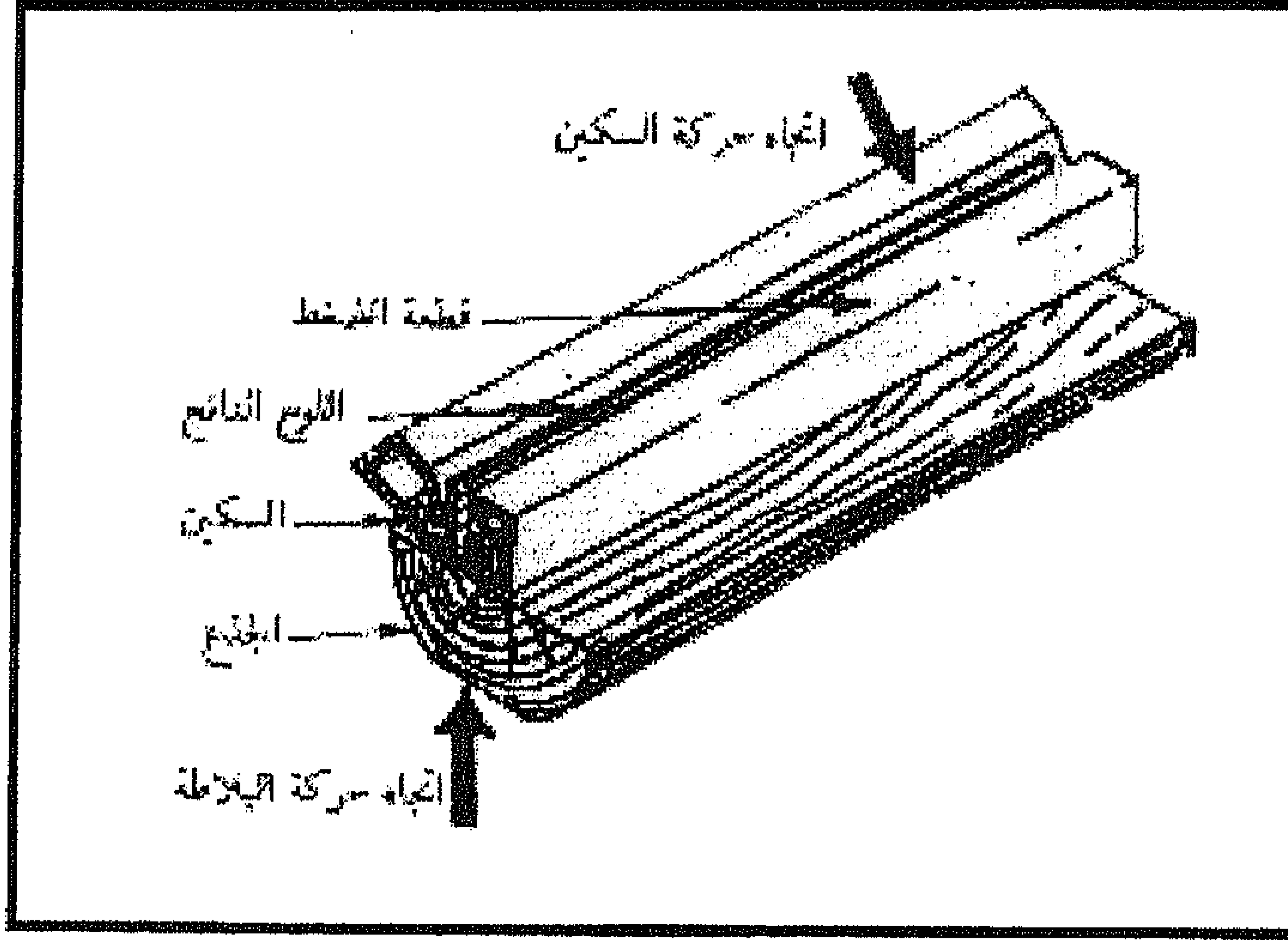
(1) التقطيع بسكين طويل مستقيم:

وهو عبارة عن تقديم الكتل الخشبية المربعة أو المستطيلة الى سكين أو منشار دقيق لتشريحها الى رقائق، ويكون ناتج هذه الطريقة قشرة لها سماكة مابين (0.5 . 1 ملم)، كما في الشكل التالي:



(2) التقطيع والقشط بسلاح مستقيم:

وهـذه الطريقـة تـشبه القـشط بالفـارة تمامـاً، الا انهـا تـتم العمليـة سـواء بتحريـك السلاح الحـاد وتثبيت الكتلة أو دفـع الكتلـة أمـام الـسلاح الثابـت وتحويلـها الى الواح رقيقة، والشكل التـالي يوضح طريقة القشط بالسلاح الحاد:



وتعتبر الوسـائل الـسابقة ما هي الا طرق للحصول على رقـائق مـن الاخشاب سـواء كانـت مـن النـوع الزهيـد الـثمن لعمـل ألـواح اللاتيـه والمعـاكس مـن خـشب الـصنوبريات والـسويد والـزان، أو مـن النـوع الفـني الـصلب مثـل البلـوط والبلـسندر والجوز والمهاجوني... لاستخدامها في أعمال التكسية والتصميمات الزخرفية اللازمة وذلك على اسطح المشغولات لاظهارها بالمظهر المطلوب.

طرق تجفيف رقائق القشرة:

بعـد الحـصول علـى رقـائق القـشرة باحـدى الطـرق الـسابقة يجـب تجفيفهـا للتخلص من الماء والمواد الغذائية الموجودة فيها، ويتم ذلك بإحدى الطرق التـالية:

أولاً: التجفيف الطبيعي Natural Drying Veneer

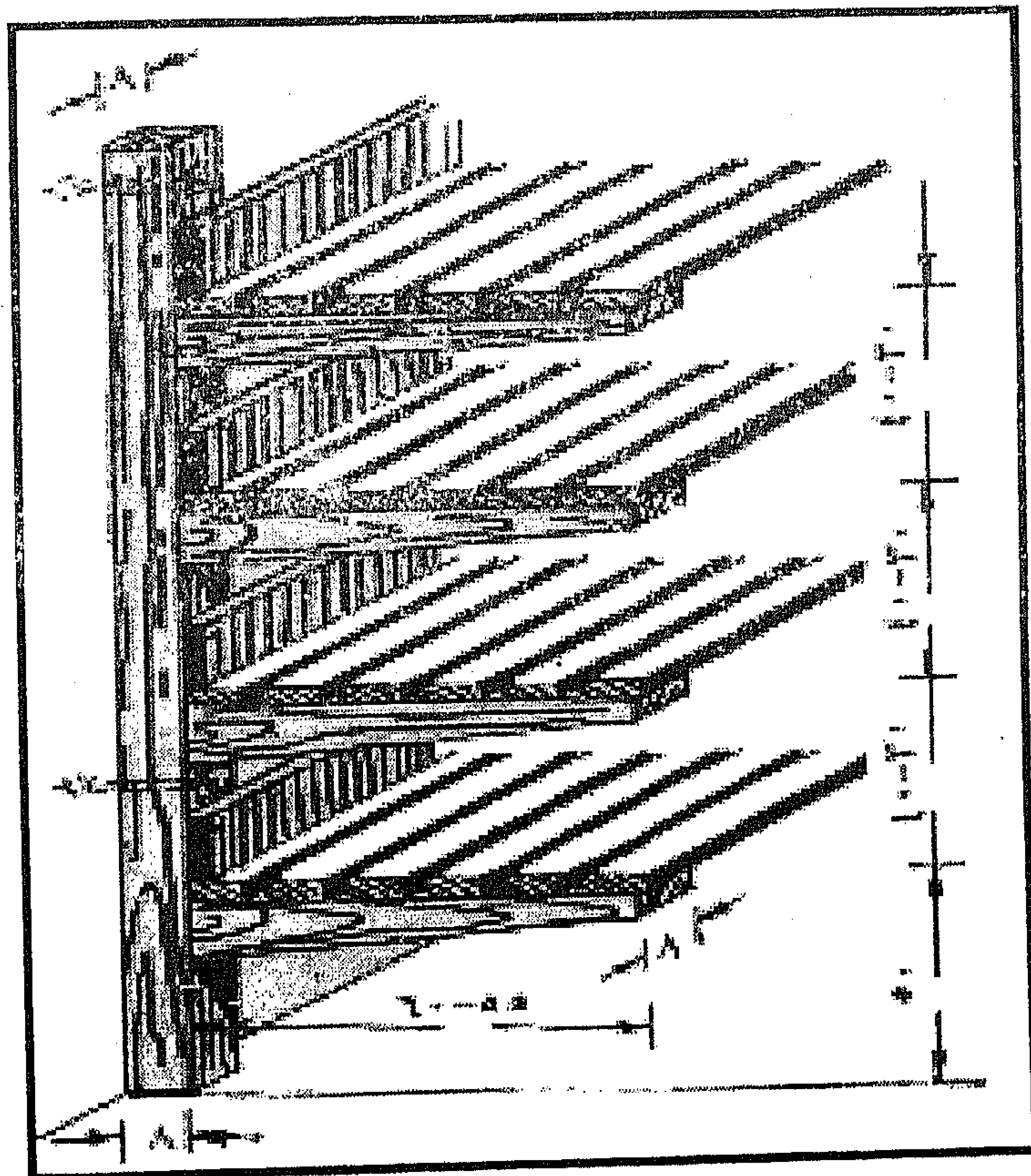
(1) يتم قشط القشرة الخشبية بإحدى الطرق السابقة الذكر.

(2) يتم غمر القشرة في ماء جارٍ وذلك للتخلص من المواد الراتنجية الموجودة في جميع انواع الاخشاب.

(3) تجمع المقاسات الموحدة في المساحة فوق بعضها البعض وترص/تضغط على حوامل معدة لذلك في الهواء الطلق، وتكون الارفف مسقوفة بسقف غير نافذ للماء.

(4) تعتمد مدة بقاء القشرة على الارفف حسب نوع الاخشاب وسماكة القشرة

كما في الشكل التالي:



ثانياً: التجفيف الصناعي للقشرة Artificial Drying Veneer

(1) التجفيف عن طريق الهواء الساخن:

- تغمر القشرة الخشبية في مياه جارية للتخلص من المواد الراتنجية.
- تجمع المقاسات الموحدة وتربط في خيوط وترص كرصات الاخشاب، وتوضع في أفران درجة حرارتها (40 . 60 مْ) ثم تخفض تدريجياً بعد تمام الجفاف حتى تتساوى مع الجو الخارجي.

(2) التجفيف عن طريق الماء المغلي:

- تجهز القشرة وتوضع في ماء جاري للتخلص من المواد الراتنجية.
- تغمر القشرة الخشبية في مياه جارية ساخنة لمدة معينة حسب نوعها
- يتم اخراج القشرة من المياه الساخنة وترص في احجام متساوية وتربط في خيوط وتوضع في الهواء لتجف تماماً.

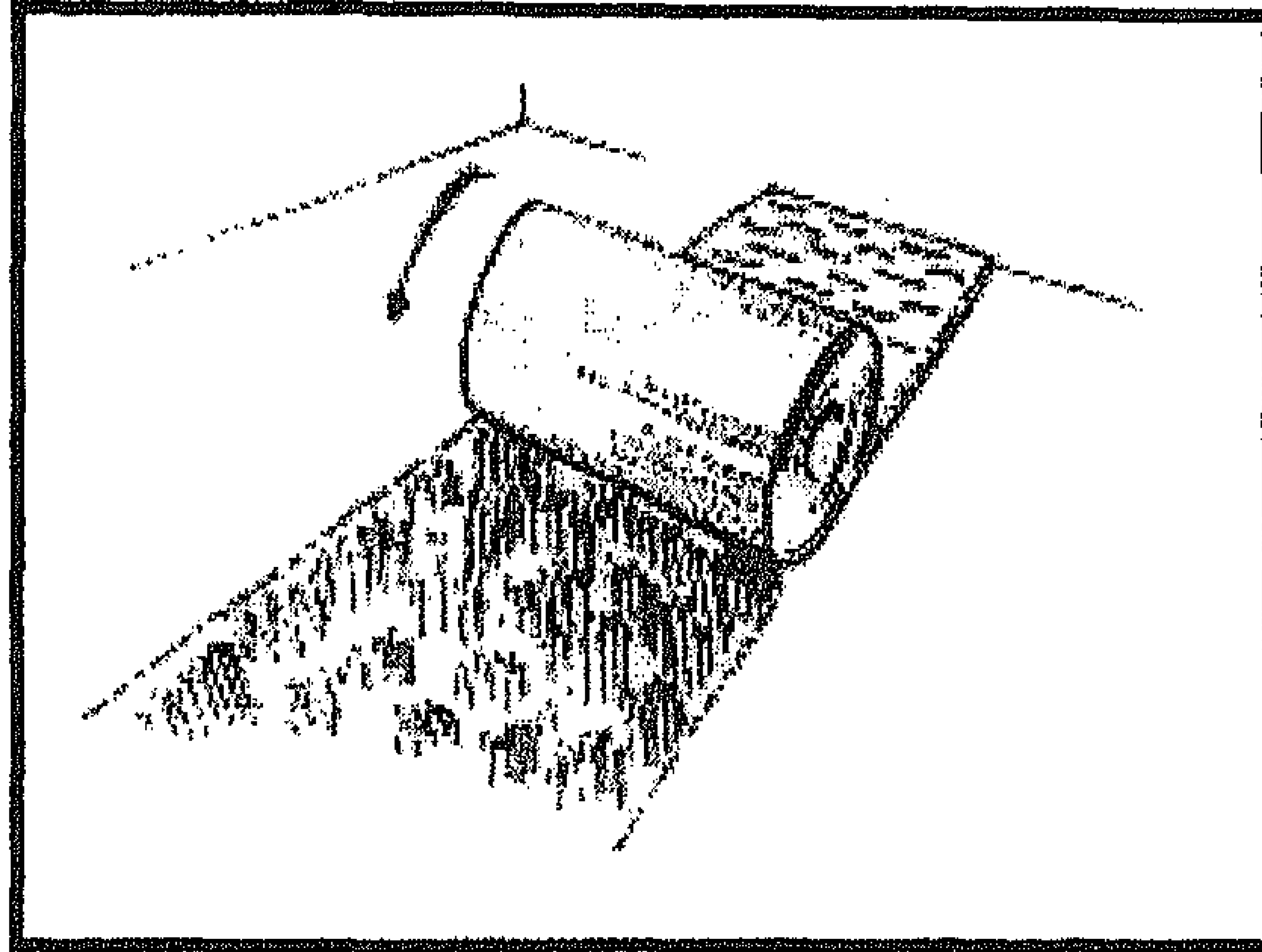
(3) التجفيف بطريقة ماكنيل:

وهي الطريقة المزدوجة وهذه الطريقة تكمن في جمع الهواء الساخن مع الماء الساخن أي أن بخار الهواء الساخن هو الذي يستخدم في هذه الطريقة، حيث يكون في العنابر خزانات ماء في الاسفل ومع ارتفاع درجة الحرارة يتكون البخار ماراً بالقشرة الخشبية مما لا يسمح بتغيير لونها أو تشققها أو التوائها.

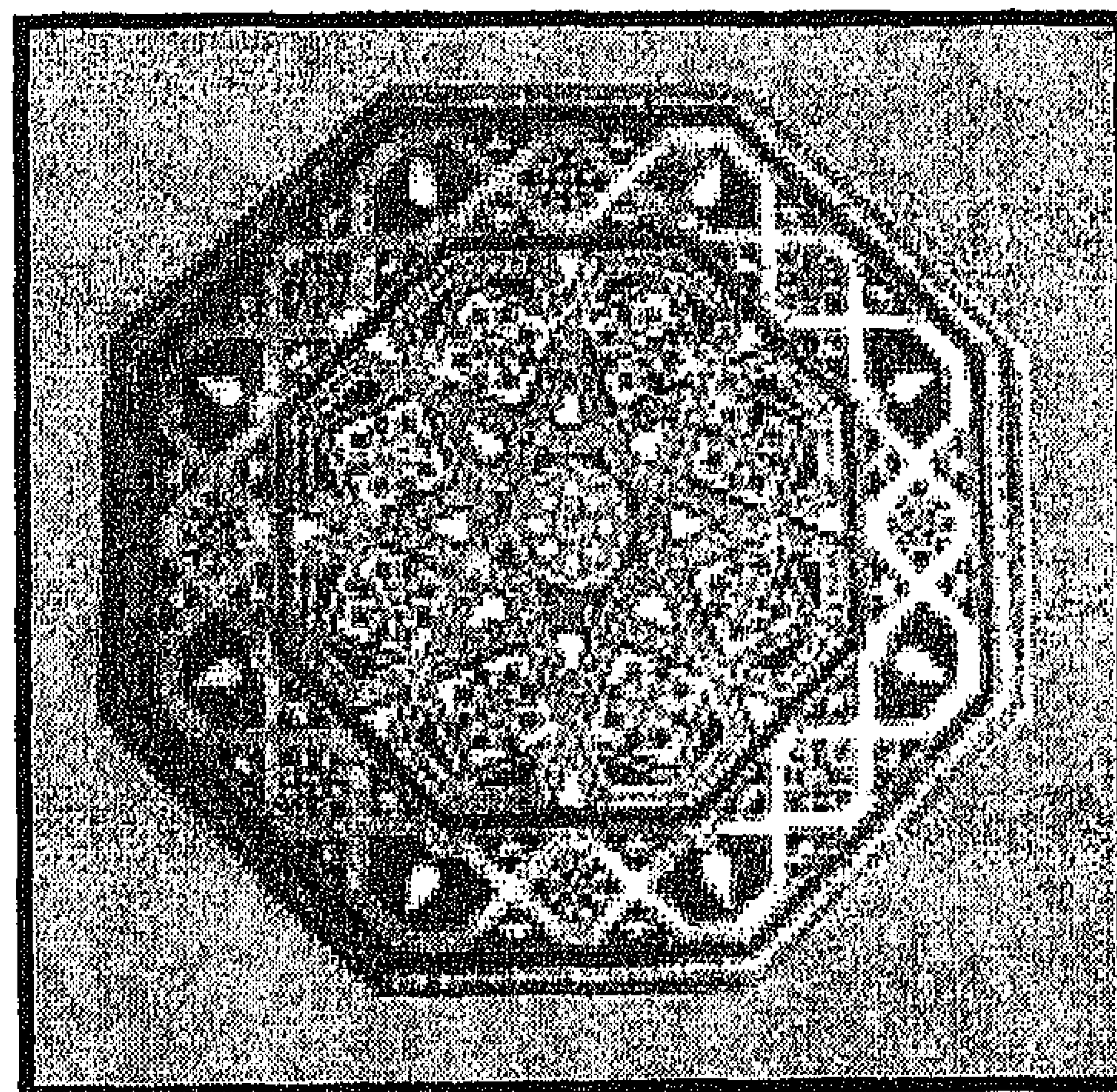
طرق لصق القشرة الخشبية:

تلصق القشرة الخشبية تامة الجفاف من الاخشاب الطبيعية المصنعة بواسطة (اللصق بالشاكوش /الطريقة اليدوية) أو بواسطة (اللصق بالمكابس/الطريقة الآلية) مع استعمال الغراء المناسب وهو الغراء الحيواني أو السينتيتك، ويكون التلبيس بسيط أو مركب.

ففـي التلبيس البسيط يتم تلبيس السطح جميعه بقطعة واحدة أو عدة قطع من القشرة وتكون من نفس النوع واللون واتجاه الالياف كما في الشكل التالي:



أما في التلبيس المركب فيتم تلبيس السطح بعدة قطع مختلفة الانواع والالوان والاشكال ومختلفة اتجاه الالياف للحصول على شكل زخرفي مميز كما في الشكل التالي:



أولاً: طريقة لصق القشرة بالشاكوش / الطريقة اليدوية

يمكن تلبيس القشرة الخشبية بواسطة شاكوش القشرة الموصل بمصدر للتيار الكهربائي (مشابه للمكواة) أو بشاكوش القشرة العادي، ويستعان بالمكوى

العادي أو الكهربائي لتسخين الغراء أثناء التركيب، وتتم العملية حسب الخطوات التالية:

(1) تمعجن الفجوات وأماكن المسامير في السطح المراد تلبيسه بمعجون قحاطة ألياف رأس الخشب الصلب أو بمعجون الزنك والغراء المخفف إذا لزم ذلك، ويترك ليجف.

(2) يسنن السطح بفارة المشط المسننة مائلاً عن الالياف في احد الاتجاهات، ثم يسنن في الاتجاه الاخر ويشرب بالغراء المخفف مع الماء بنسبة (1 : 4)، بعد ذلك يترك السطح ليجف ويعاد التسنين لازالة الارتفاعات الناتجة عن تشرب السطح بالغراء.

(3) يحدد مكان الجزء المراد لصقه وتقص القشرة بإحدى أدوات القص الخاصة مع ترك زيادة قدرها (1 . 1.5) سم من كل جهة.

(4) يفرش الغراء على السطح من أعلى، وعلى القشرة من أسفل بالفرشاة أو بقطعة بلاستيك مسننة وبدرجة واحدة، ويستحسن عدم المبالغة في كمية الغراء المستعملة، لان الزيادة من الغراء تخرج من المجاري الناتجة عن التسنين.

(5) توضع القشرة فوق الجزء المراد تلبيسه ويضغط عليها باليد أو بالشاكوش لتثبيتها في مكانها، وتبدأ عملية الضغط من الوسط باتجاه الاطراف ليخرج الغراء الزائد والهواء، ويكون الضغط بشكل مموج أي مائلاً قليلا لتلافي التفليق أو التسطيح.

(6) يمكن وضع قليل من الغراء على السطح لتسهل حركة الشاكوش، ويزال الغراء الزائد عن حد الشاكوش وعن السطح بقطعة من القماش أو الاسفنج المبلل بالماء الفاتر لئلا يجف وتصعب ازالته.

(7) تلصق القطعة الثانية بنفس الطريقة السابقة مع ملاحظة ركوبها فوق القطعة الاولى بزيادة 1,5سم تقريباً.

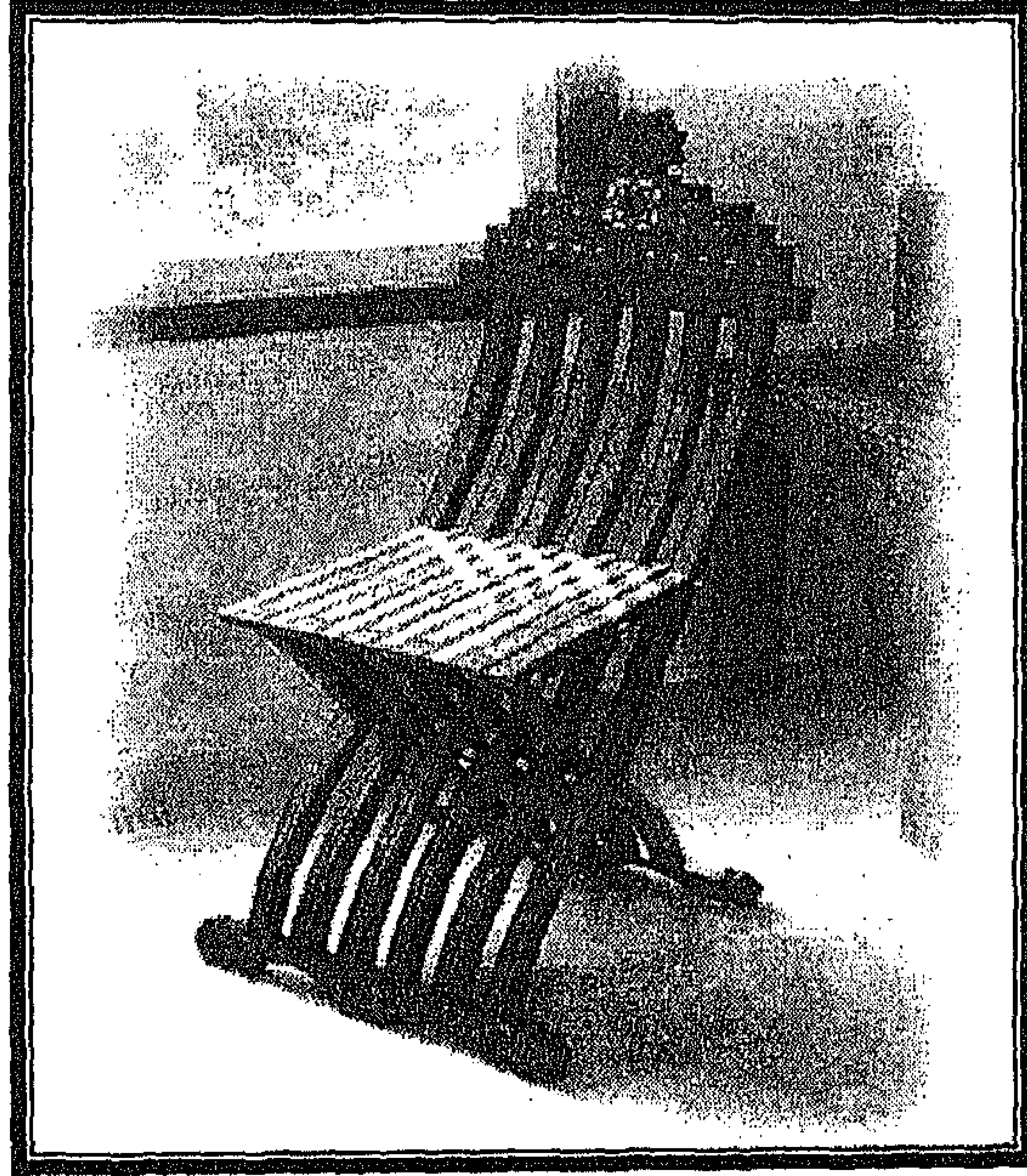
(8) يقطع خط اللحام بحز القطعتين معاً بواسطة سكين أو مشرط حاد وبالاستعانة بالقدة المستقيمة من المعدن أو الخشب الصلب، وتزال الاجزاء

الزائدة ثم تلصق مكان اللحام ويغطى بشريط لاصق من الورق مؤقتاً لعدم انكماش القشرة حتى تجف.

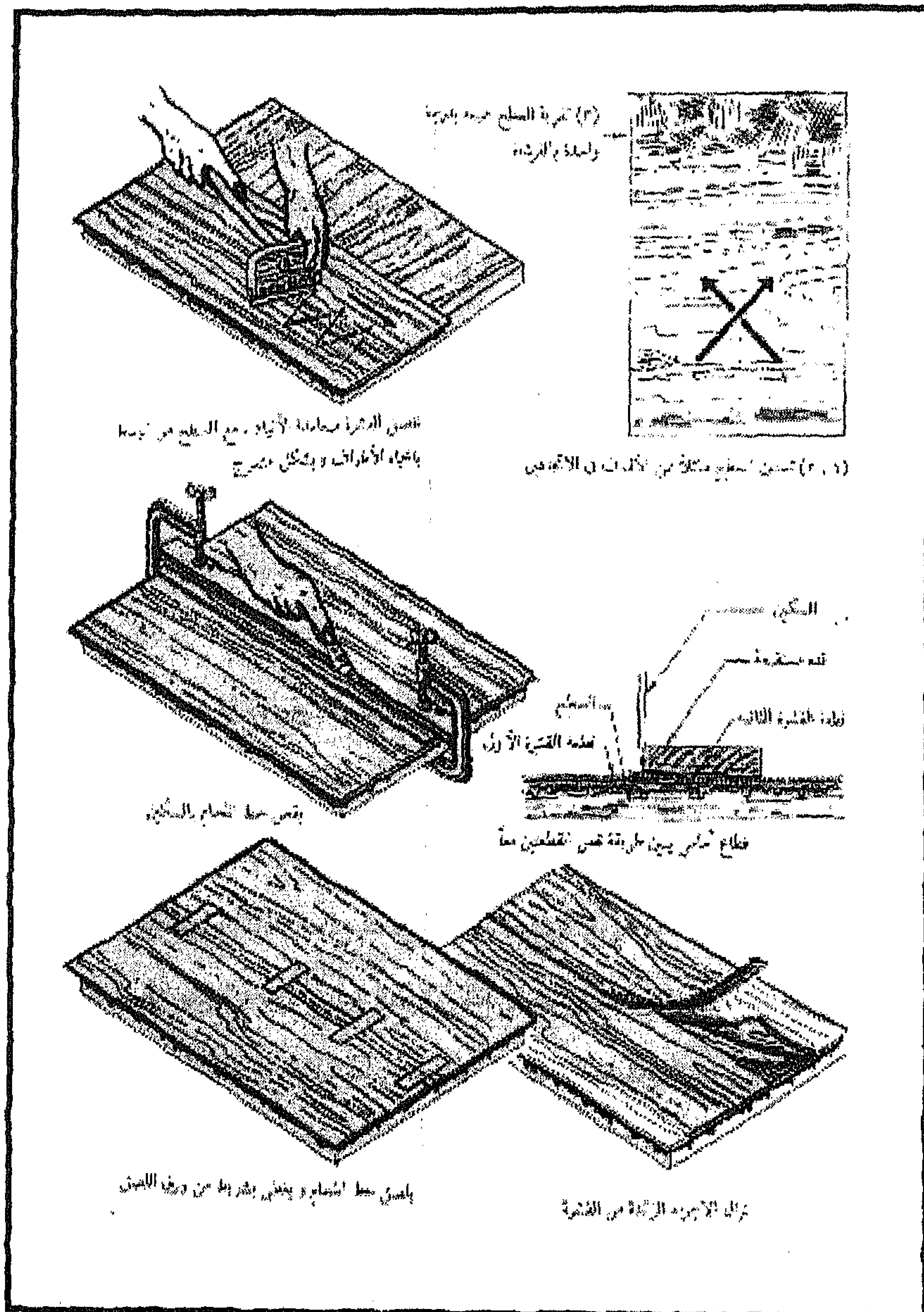
(9) تلصق القطع الاخرى بنفس الخطوات السابقة ويترك السطح حوالي 24 ساعة ليجف تماما.

(10) تزال أشرطة اللصق بتنديتها بقليل من الماء الفاتر، ثم تقشط بالمقشطة، ويبرد وينعم السطح في البداية بورق الحف رقم (2) وتنتهي عملية التنعيم بورق ناعم رقم (صفر).

(11) والبعض ينظف أسطح القشرة باستعمال فارة يدوية سلاحها مشحوذ جيداً ثم بالمقشطة واستخدام ورق الحف مع الحرص التام للحصول على اسطح مستوية خالية من العيوب.



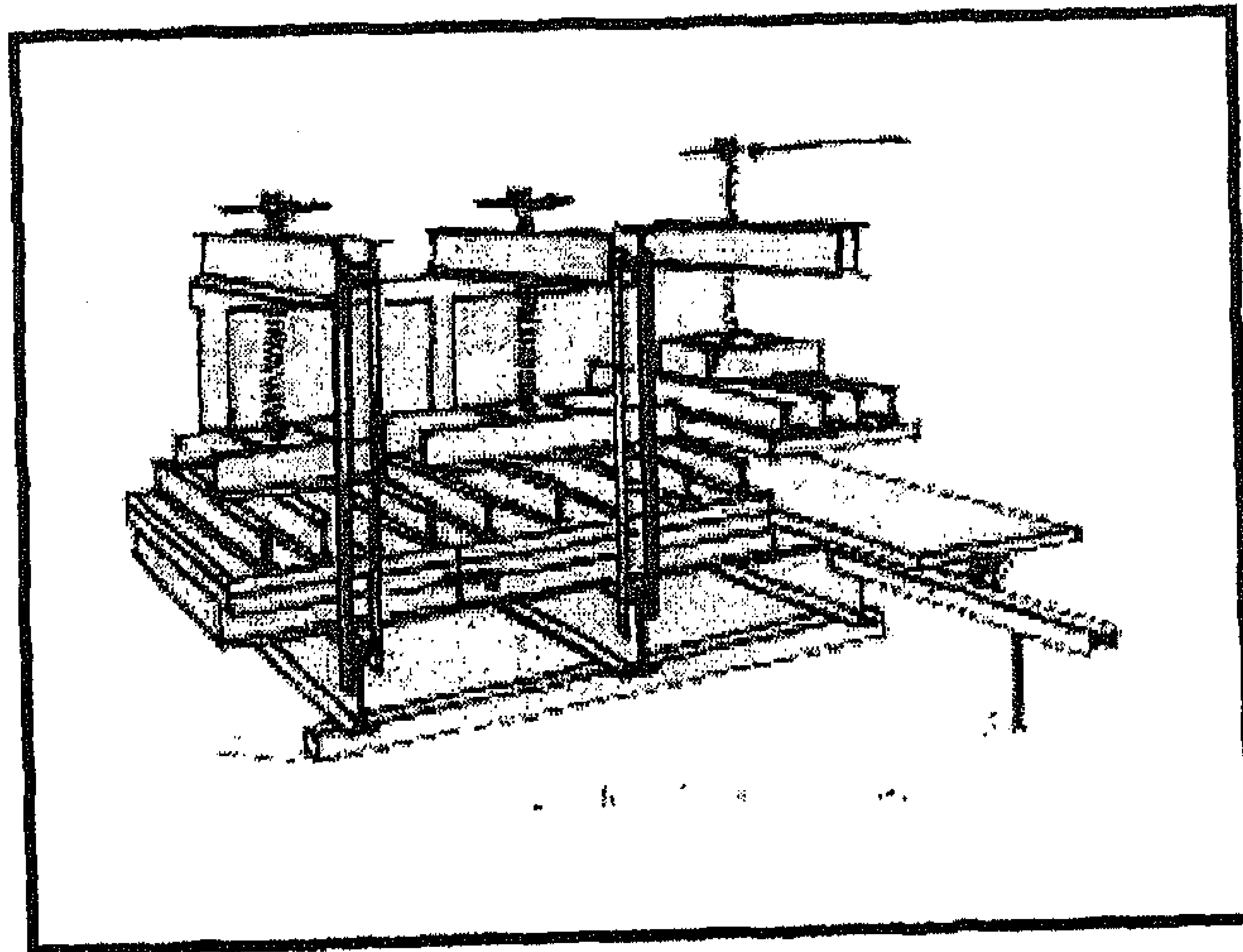
يبين الشكل التالي خطوات لصق القشرة الخشبية:



طريقة لصق القشرة بالمكابس:

يتم لصق القشرة على السطح بالمكابس العادية أو الهيدروليكية حسب الخطوات التالية:

(1) يتم تجهيز السطح المراد لصق القشرة عليه بالمعجون والتسنين.
(2) يوضع الغراء على السطح بالتساوي ثم توضع قطعة القشرة وتثبت بمسامير صغيرة شعارية أو ورق لصق لمنع الانزلاق عند الضغط.
(3) اذا طلب تلبيس السطح بعدة قطع فانها تجمع معاً بورق اللصق.
(4) عندما يراد تلبيس عدة أسطح تتم العملية حسب الخطوات السابقة.
(5) توضع الاسطح بين طبقات المكبس الساخنة مع وضع الجرائد بينها لمنع التصاقها معاً.
(6) عند استعمال المكابس العادية توضع بين السطوح الواح ساخنة من الزنك للمحافظة على الغراء من الجفاف الى ان يتم تغرية جميع السطح وتثبيت القشرة عليها.
(7) تجري عملية الضغط ويترك السطح مدة كافية تعتمد على درجة حرارة طبقات المكبس أو درجة حرارة الجو في المكابس العادية.

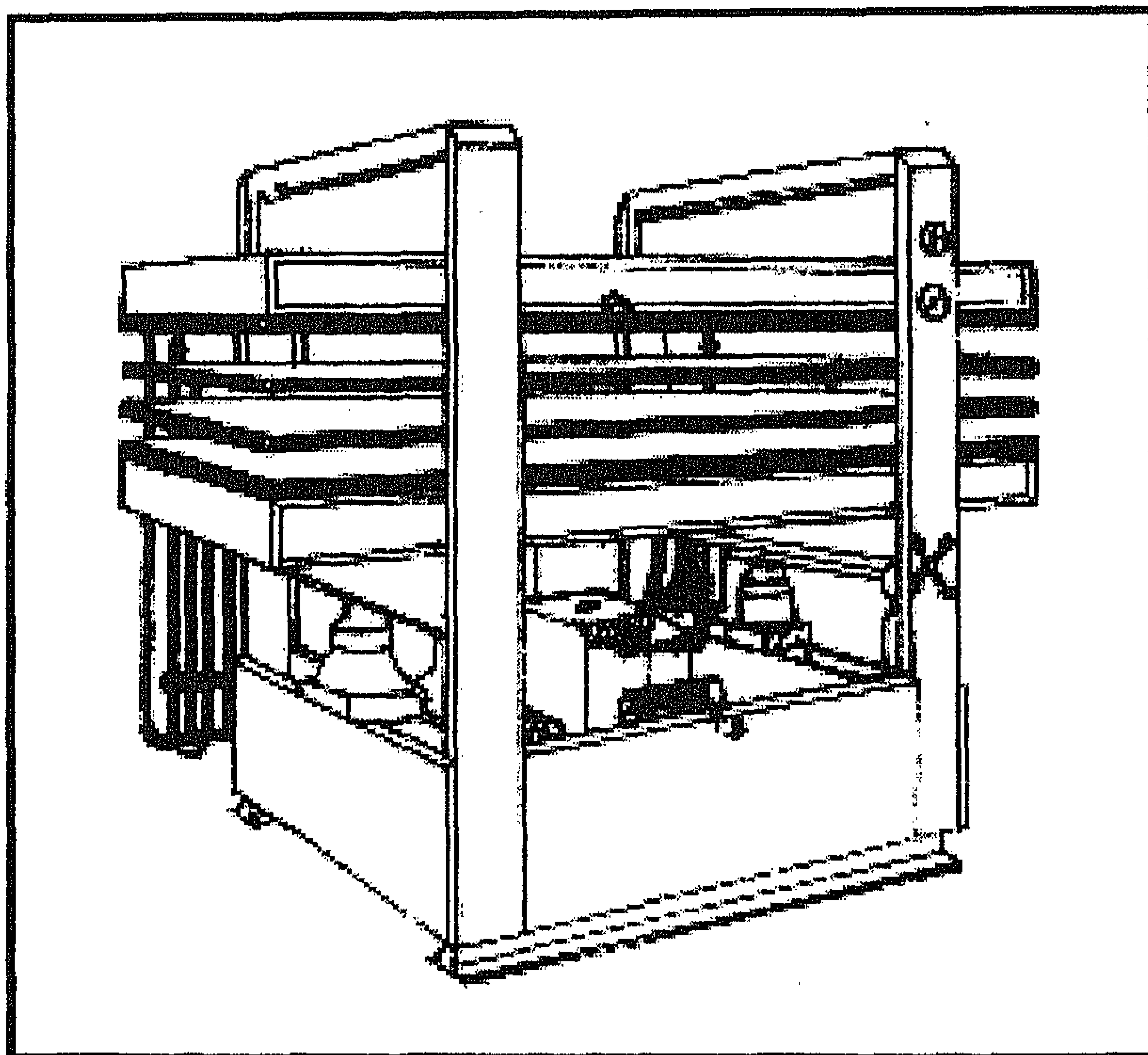


الشكل يوضح المكابس العادية

(8) بعد ان تجف جيداً تؤخذ ويندى ورق اللصق بالماء ويزال بالمقشطة، أو بفركه بنشارة الخشب المبلولة بالماء الفاتر، ويزال زائد القشرة عن الاطراف بواسطة إزميل حاد أو بمنشار القشرة.

(9) يفضل لصق القشرة بالمكابس عندما تكون سميكة أو من الانواع المعرضة للتفتت مثل قشرة عين الكتكوت، أو عند استعمال عدة قطع من القشرة أليافها مختلفة الاتجاهات.

(10) تعالج بعض العيوب مثل تفسخ اجزاء من القشرة والتصاقها بطبقات المكبس وذلك باعادة لصقها بقطع مناسبة وبعناية تامة، لئلا يظهر مكان الترقيع، واذا كانت العيوب كثيرة فيفضل إعادة السطح جميعه مرة ثانية.



الشكل يوضح المكبس الهيدروليكي

الشروط الواجب ملاحظاتها عند لصق القشرة الخشبية:

يجب الانتباه الى ما يلي عند إجراء عملية اللصق:

(1) يجب أن يكون اتجاه ألياف القشرة متعامداً مع اتجاه الياف السطح المراد تلبيسه لعدم تفسخ القشرة عند انكماش الاسطح أو تمددها.

(2) اذا طلب تلبيس الاسطح بالقشرة وبنفس اتجاه الالياف يتم تلبيس السطح بالقشرة الرخيصة متعامدة مع الالياف ثم توضع القشرة المطلوبة مع الياف السطح.

(3) يفضل أن تكون نسبة الرطوبة في كل من السطح والقشرة متساوية وتتراوح بين 6٪ . 8٪.

(4) يفضل لصق السطح بالقشرة من الجهتين لمنع التقوس.

(5) يجب الحرص والعناية التامة عند بردخة الاسطح المكسية بالقشرة وخاصة في التلبيس المركب، أو عند استعمال ماكينات البرداخ، وتعتبر ماكينة البرداخ اليدوية (الرجاجة) أفضل وسائل البردخة للقشرة.

(6) عند لصق رأس الخشب بالقشرة يفضل تركيب قشاط من الخشب أو يشرب رأس الخشب عدة مرات بمحلول الغراء.

(7) يمكن تندية القشرة المجعدة بالماء الساخن وضغطها بين سطحين مستويين أو فكي المكبس قبل استعمالها، مع ملاحظة أن المبالغة في الماء المستعمل للتندية قد يعرض الاسطح للتقوس أو التشوه.

(8) تعالج العيوب الناتجة بعد لصق الاسطح بالقشرة، مثل ارتفاع بعض الاجزاء نتيجة عدم التصاقها مع السطح بشق الاجزاء المرتفعة بطرف ازميل حاد وباتجاه الالياف ثم بوضع قليل من الغراء اسفله واعادة لصقه بالشاكوش ووضع شريط من الورق اللاصق حتى يجف.

مجموعة الاشكال

توضح الادوات المستخدمة في قص ولصق القشرة

أعمال الحفر على الخشب:

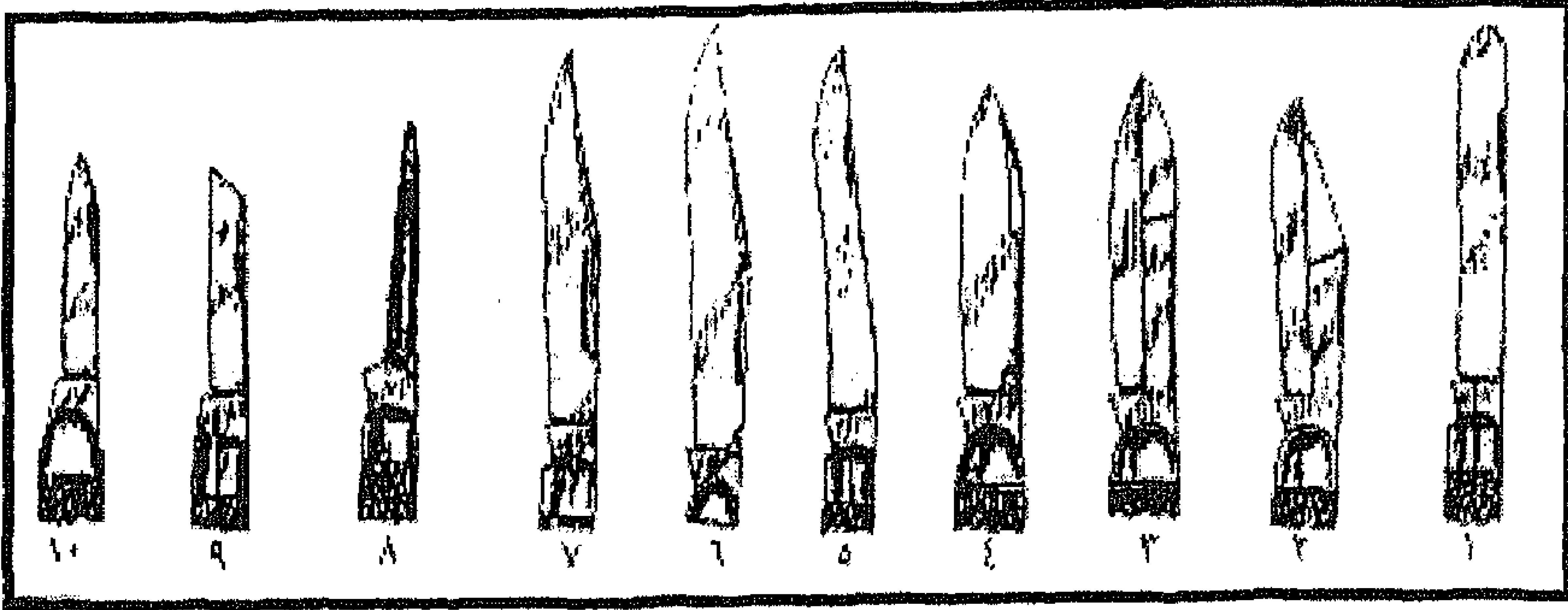
مما لاشك فيه أن صناعة الاخشاب المعروفة من عصور ما قبل التاريخ والحضارات القديمة غنية جداً بالاعمال الخشبية، وقد انتقلت أعمال الحفر على الاخشاب من الحضارات القديمة الى الحضارات الاخرى، فشاع استخدام الحفر في اوروبا وفي البلدان العربية والاسلامية، ومع تطور الفنون اليدوية تطورت أساليب الحفر على الاخشاب واصبح الحفر على الخشب أحد الفروع المساهمة في صناعة الاخشاب وقد تطورت ادواته اليدوية والكهربائية بشكل يخدم التصاميم الحديثة ويسهل من عمليات الانتاج الكبيرة.

والحفر والتجهيز للانتاج فهو على النحو التالي:

(أ) **تجهيز الاخشاب:** ان للاخشاب مميزات عديدة وتستعمل في عمليات حفر الاخشاب الصلبة واللينة والمصنعة، فعلى صعيد الاعمال الانتاجية تستعمل الاخشاب اللينة بكثرة، وتستعمل الاخشاب الصلبة حسب التصاميم والطلب، كذلك تستخدم الاخشاب الصناعية بشكل أقل، لذا يجب اختيار الاخشاب المناسبة للتصاميم المتوقعة وحسب نوع الحفر، كذلك لابد من تجهيز الاخشاب قبل البدء في عمليات الحفر من تسوية وتنعيم... الخ.

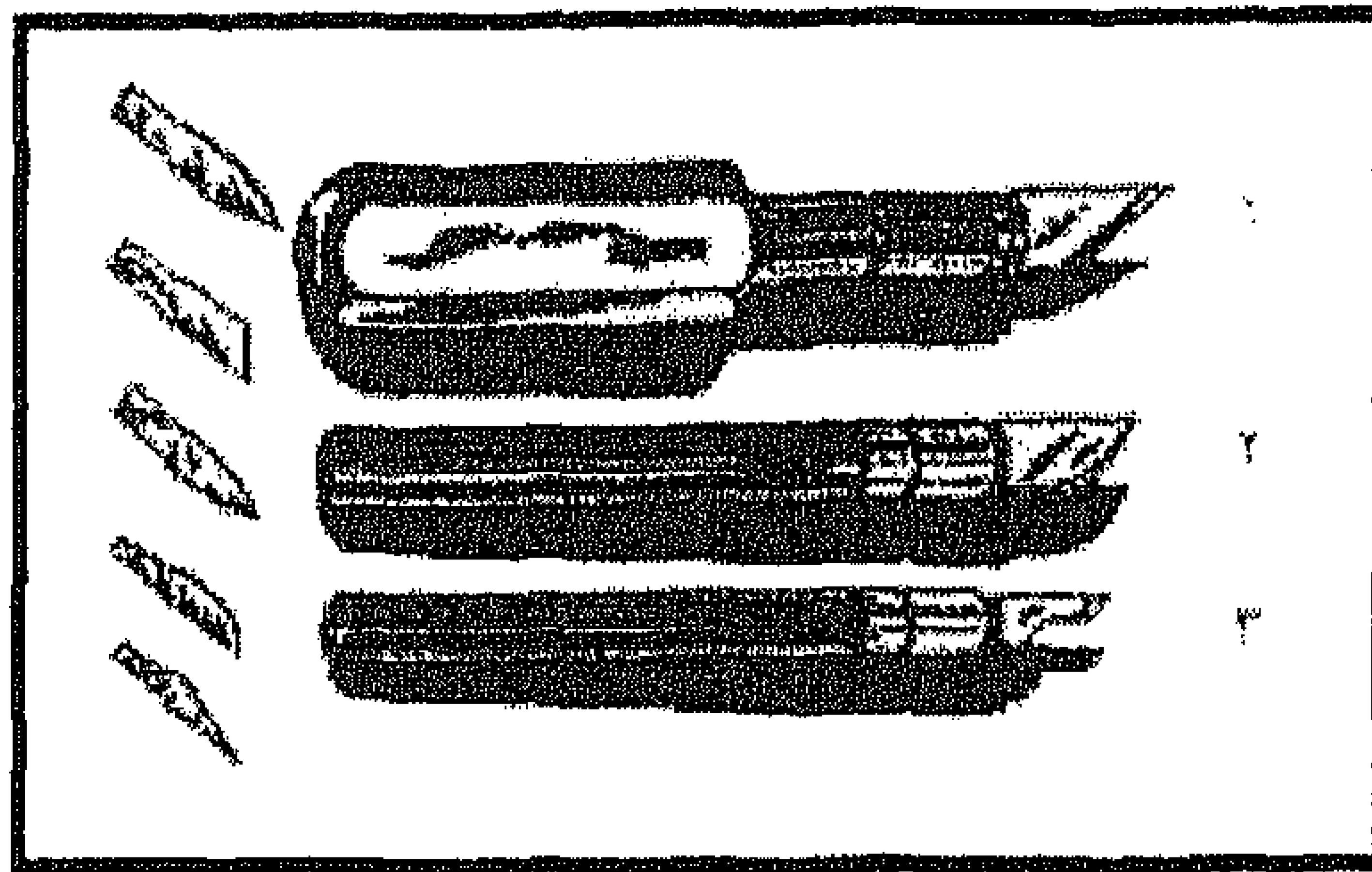
(ب) **الحفر:** بعد تجهيز الاخشاب تستخدم أدوات معينة في الحفر على الخشب وذلك طبقاً لنوع الحفر ونوع التصميم المطلوب ومن أهم الادوات المستخدمة في أعمال الحفر:

(1) السكاكين **Knifes**ـ وهي سكاكين متوفرة بأشكال وانواع وقياسات مختلفة، منها المستقيم والمدبب والمنحني... والشكل التالي يوضح ذلك:



أنواع مختلفة من السكاكين

(2) **المشارط Cutters**: وغالباً ما يطلق على المشارط سكين تراجعية حيث يوجد منها أنواع مختلفة وقياسات متعددة، كما في الشكل التالي:

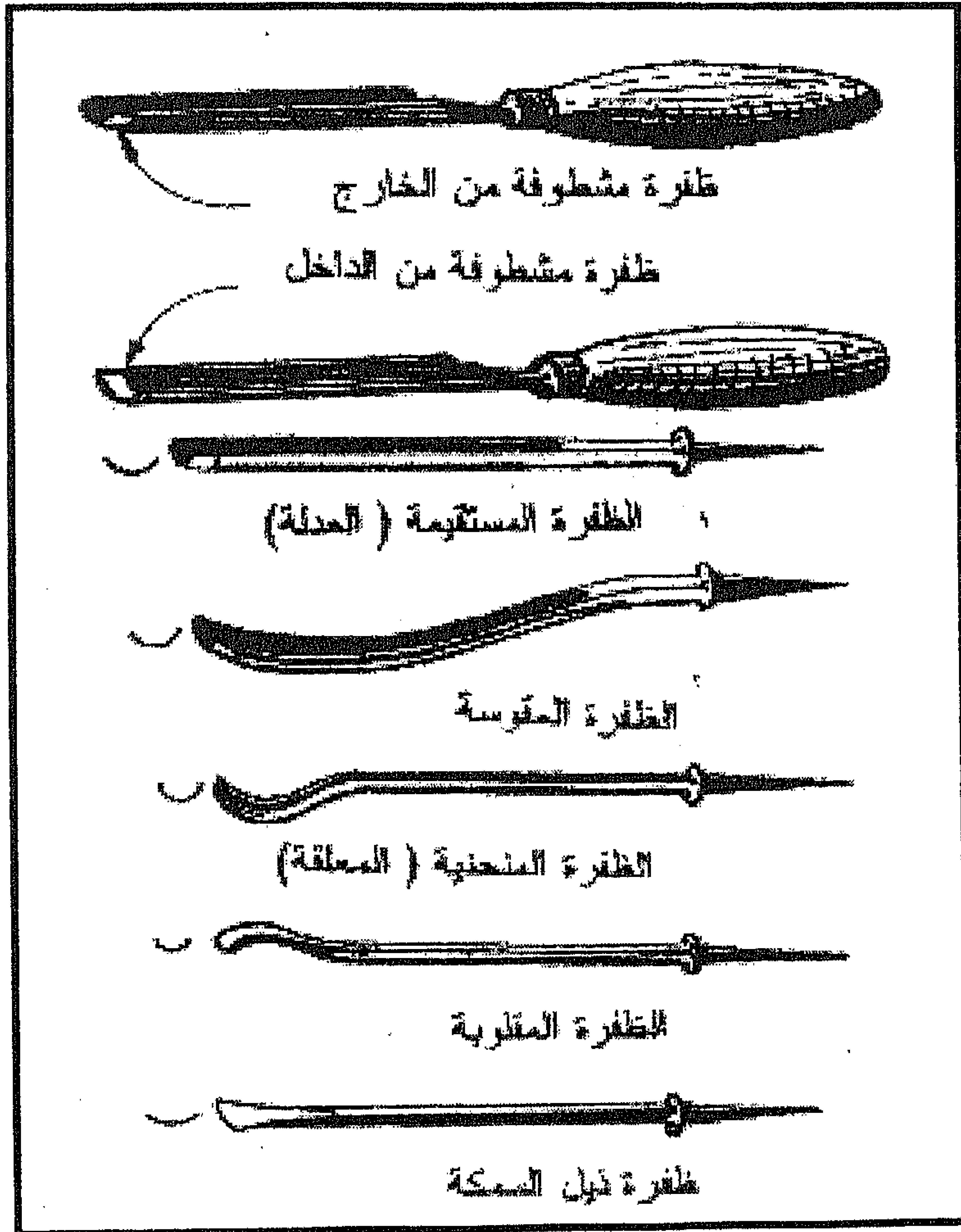


ومما تجدر الاشارة اليه أن المشارط والسكاكين لها طرق للاستعمال وطريقة مسكها، حيث يحدد ذلك نوع الحفر وطريقته، وبخلاف ذلك قد تكون هذه الادوات خطرة اذا لم يحسن استعمالها على الوجه الصحيح.

(3) **المظفار Gouge**: أحد الادوات المستعملة في عمليات الحفر وأهم انواعه:

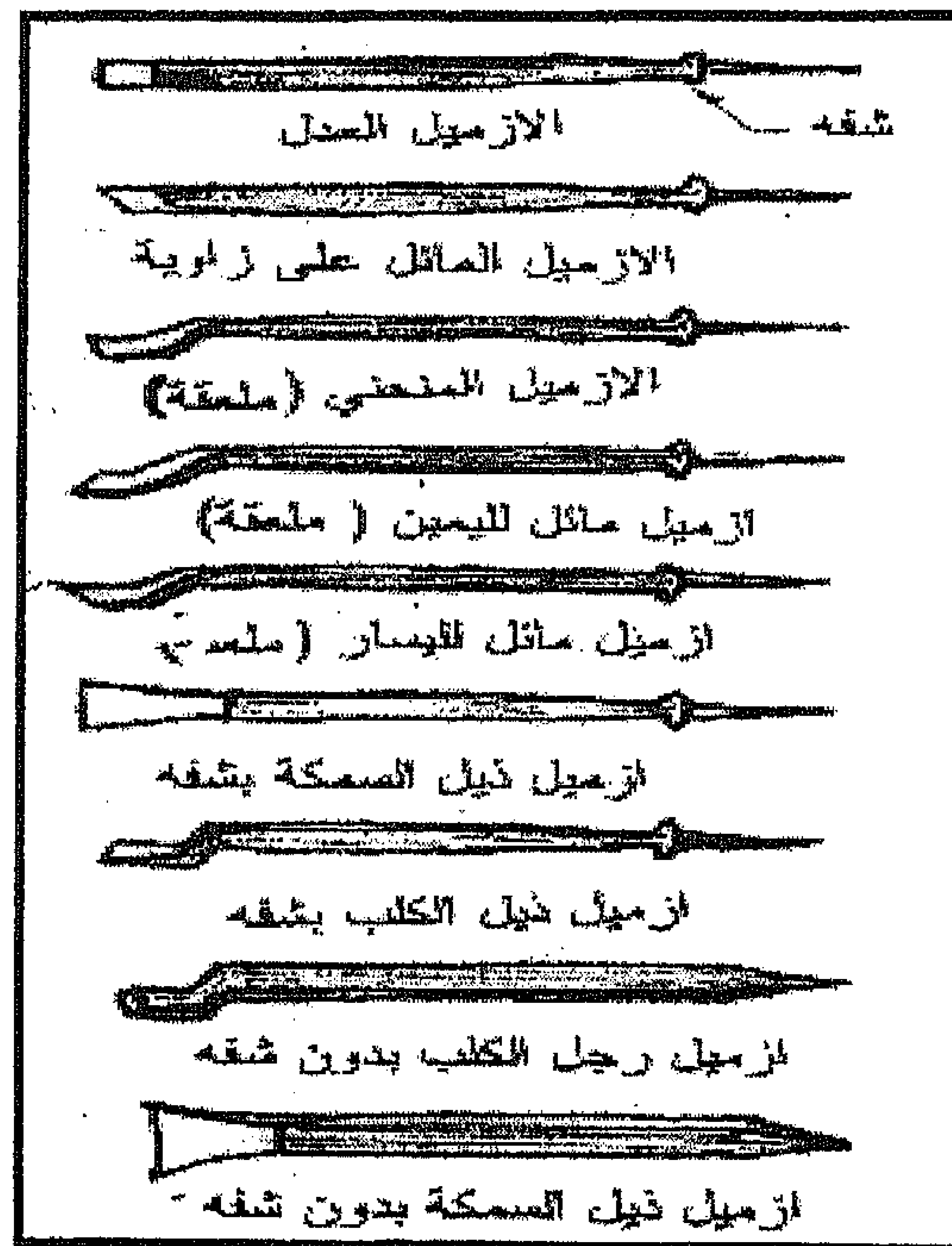
- مظفار مشطوف من الخارج: ويسمى ظفرة قطع بالطرق ويستخدم في عمليات الحفر العميق.
- مظفار مشطوف من الداخل: ويسمى ظفرة قطع بالطرق ويستخدم في عمليات الحفر العميق.
- المظفار المستقيم: ويعتبر من أكثر المظافر استخداماً.

- المظفار المقوس: ويستخدم للحفر المحتوي على تجاويف عميقة.
- المظفار المنحني: ويتميز باستقامة وسلامة وانحناء نهايته ويستخدم للحفر المحتوي على تجاويف عميقة منحنيات ضيقة وحادة.
- المظفار المقلوب: يندر استخدام هذا المظفار ويقتصر استخدامه على الحفر المحتوي على تجاويف عميقة ذات مقاطع دائرية.
- مظفار ذيل السمكة: ويستخدم في اعمال التشطيب ويكون طرفه أعرض من باقي جسم السلاح ويستعمل في الزوايا، وهو أداة قطع حادة وسريعة.



(4) **الازاميل Chisel**: وهي ادوات لها عدة استخدامات منها الحفر ويوجد لها اشكال منها:

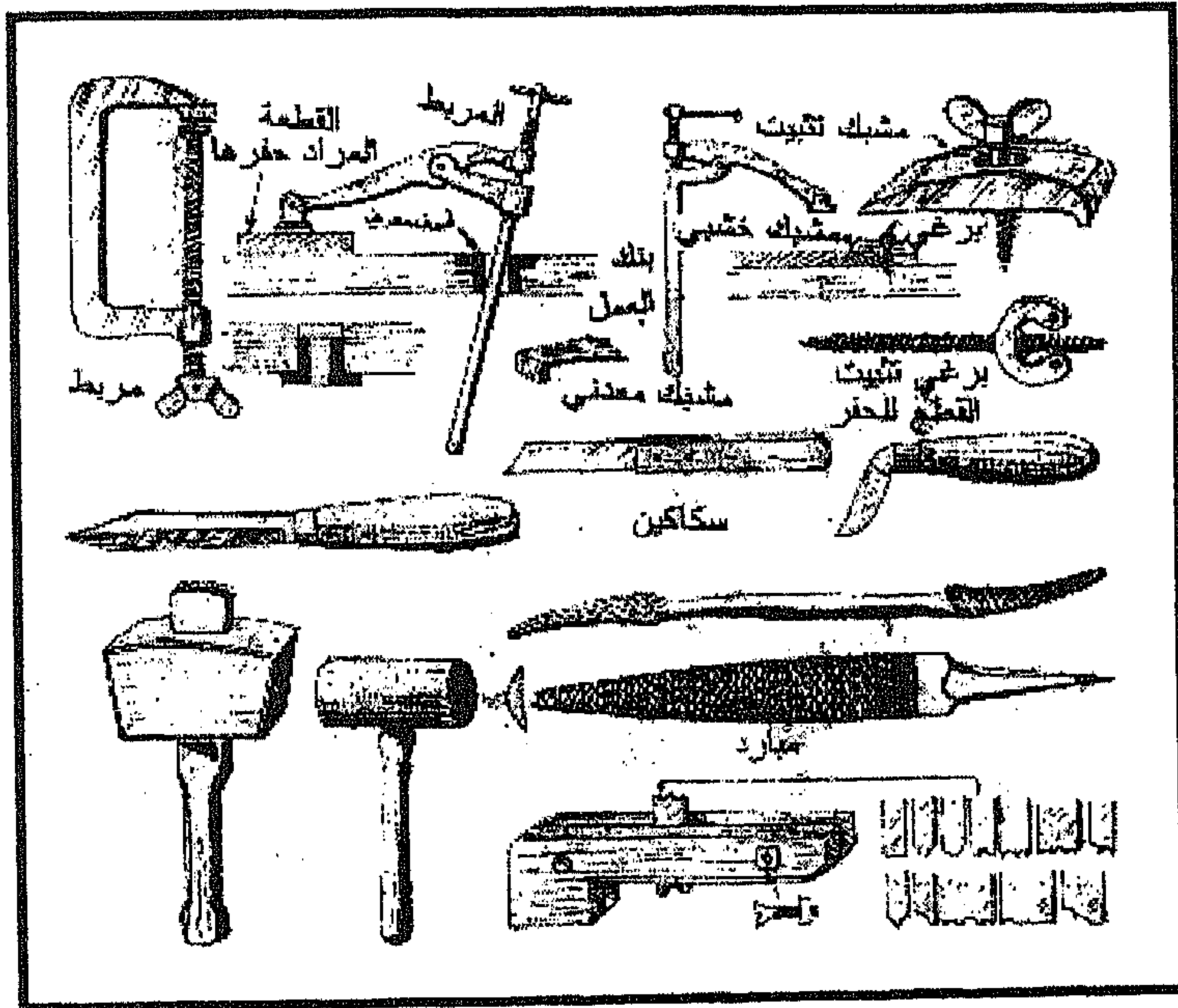
- الازميل المستقيم/العدل: حيث يكون ذو سلاح مستقيم ونهايته تكون عدلة أو مائلة على زوايا ويكون طرفه مشطوف من الجهتين وبذلك يكون مختلفاً عن إزميل النجارة.
- الازميل المنحني: يكون هذا الازميل مستقيماً وطرفه منحني وحده القاطع اما مستقيماً أو مائلاً الى اليمين أو اليسار ويسمى ازميل ملعقة.
- إزميل ذيل السمكة: يكون الازميل مستقيماً ونهايته أعرض من السلاح.
- إزميل ذيل الكلب: ويشبه الانواع السابقة الا أن الاختلاف في نهاية السلاح من جهة المقبض.



(5) **مثلثات الحفر V-Tool**: يكون مقبض هذه الادوات على شكل حرف (V) وبمقاسات مختلفة ومنها المستقيمة والمنحنية والملعقة.

(6) ماكينات الحفر Carving Machines: تستخدم في حالات الانتاج الكمي التجاري، وهناك ماكينات خاصة بعمليات الحفر وهي تشبه المخرطة الى حد كبير ولهذه الالآت أدوات تقوم بعمليات الحفر مع تثبيت القالب عليها،عن طريق تثبيت نموذج معين على الماكينات ليكون بمثابة النسخة الاصل المراد عمل عدة نماذج منها، وعند تشغيل الماكينات تبدأ الحفارات بالعمل كما تتحرك رؤوس خاصة على القطعة الاساسية التي وضعت كنموذج لتحرك الحفارات على القطع المراد حفرها، وهي تشبه ماكينة نسخ المفاتيح المعدنية، كما يوجد آلات للحفر الدقيق.

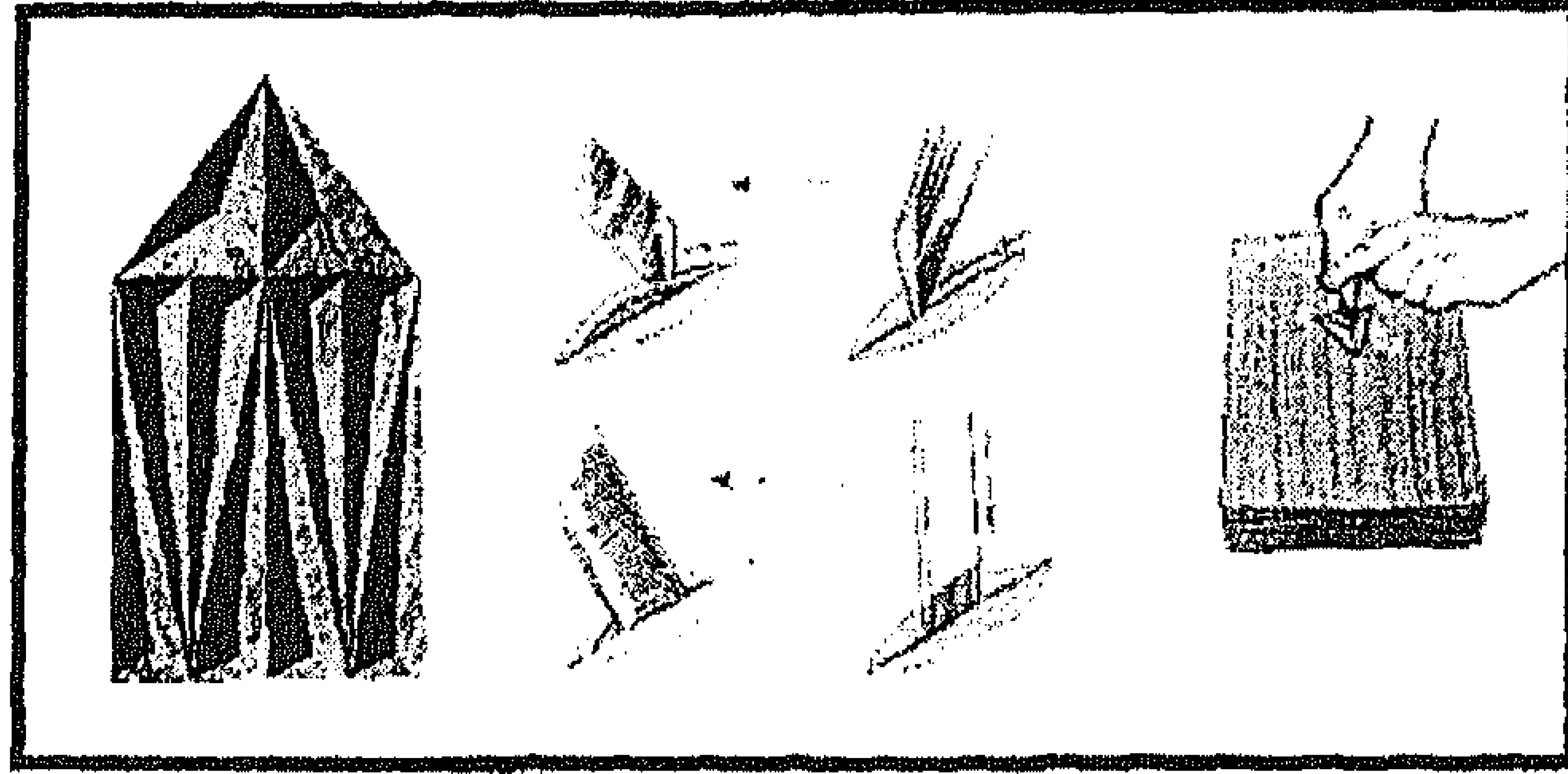
والشكل التالي يوضح ادوات الحفر المساعدة:



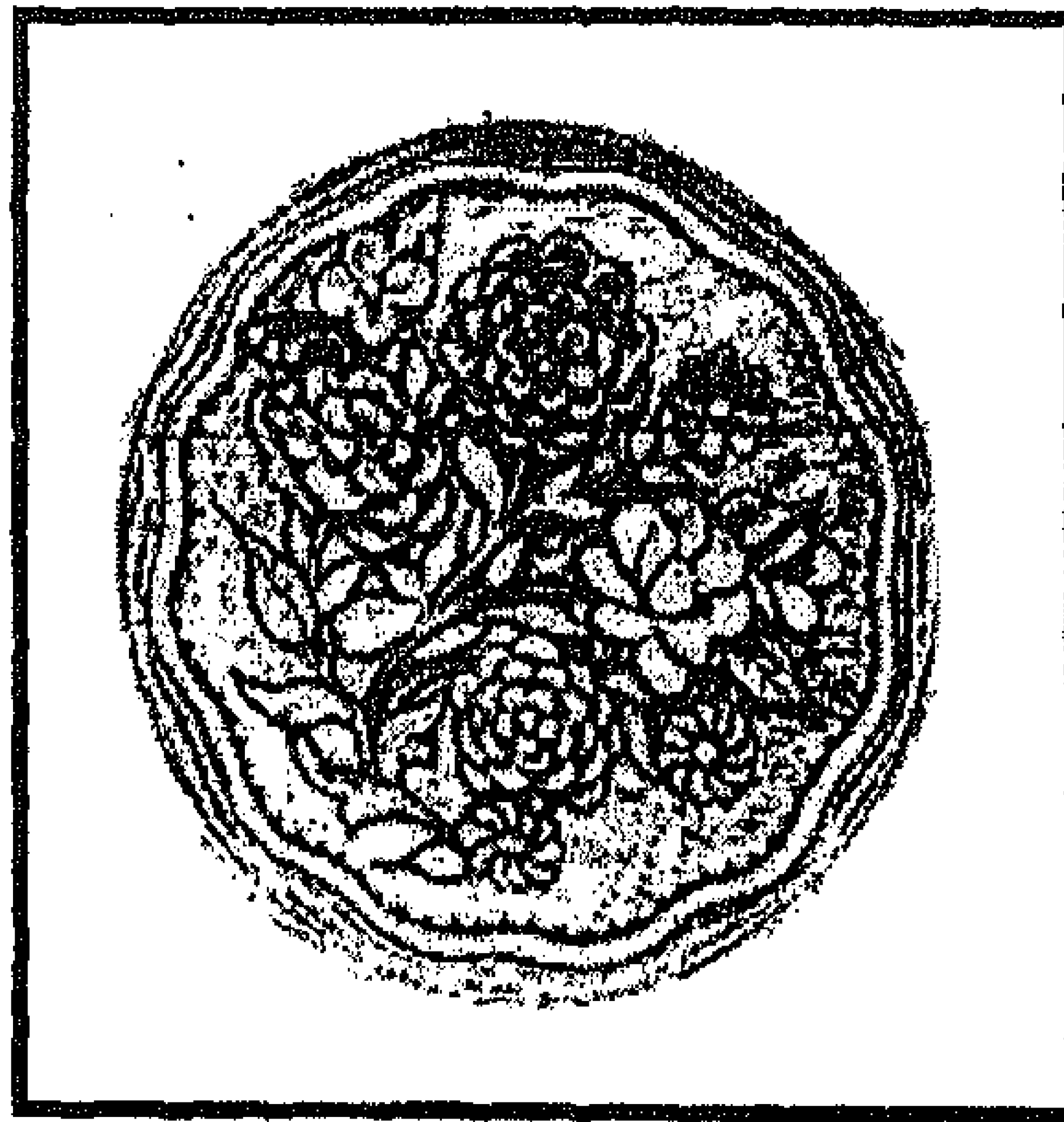
أنواع الحفر:

بعد التعرف على ادوات الحفر مجتمعة لا بد لنا من التعرف على أنواع الحفر حيث يوجد عدة طرق للحفر وأهم هذه الانواع ما يلي:

(1) **الحفر الشرائحي:** ويعرف هذا الحفر بالتشقيق نسبة الى طريقة تنفيذه ويطلق عليه ايضاً الحفر الرقائقي، ويتم عن طريق تقطيع سطح الخشب الى شرائح مثلثية اسفينية من سطح الخشب بحيث يكون أكبر سماكة لها عند رأس المثلث وأقلها عند القاعدة وبعمق يصل 3 ملم ويمكن تغيير شكل المثلث الى مربع ومستطيل أو أية تكوينات أخرى تبعاً لنوع التصميم المراد حفره.

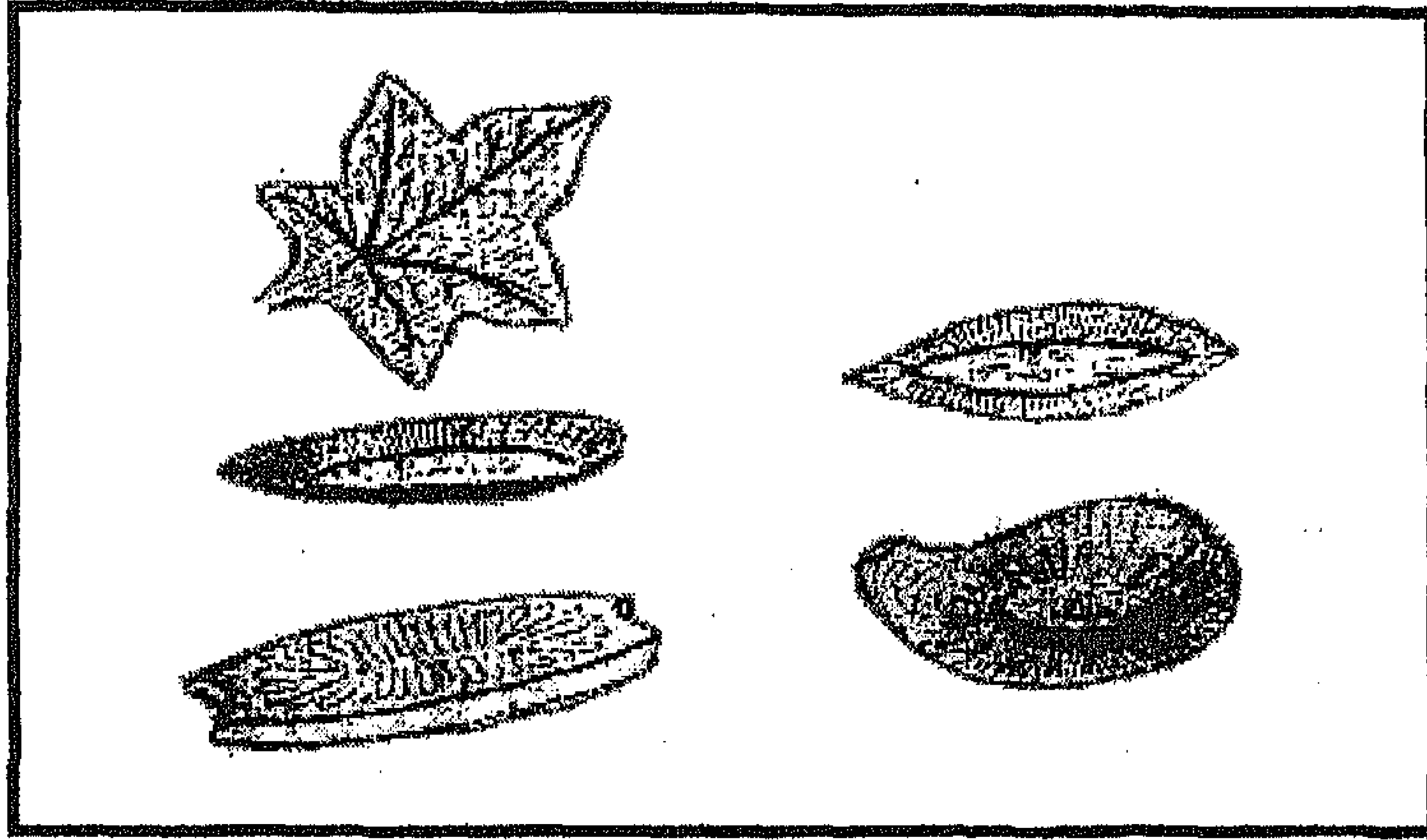


(2) **الحفر بالتحزيز:** يتم هذا النوع من الحفر عن طريق عمل مجارٍ في الخشب، وذلك بعمل تحزيز للخطوط حسب التصميم المطلوب، مع بقاء السطح الذي تم حفره كما هو ويعد حفر الخطوط والارقام أمثلة لهذا النوع من الحفر، وتحز الخطوط على عدة مراحل وليس دفعة واحدة حتى يكون هناك تجانس في الحز ويكون مقطع الحزوز على شكل حرف V أو U أو أية اشكال اخرى، كما بالشكل التالي:



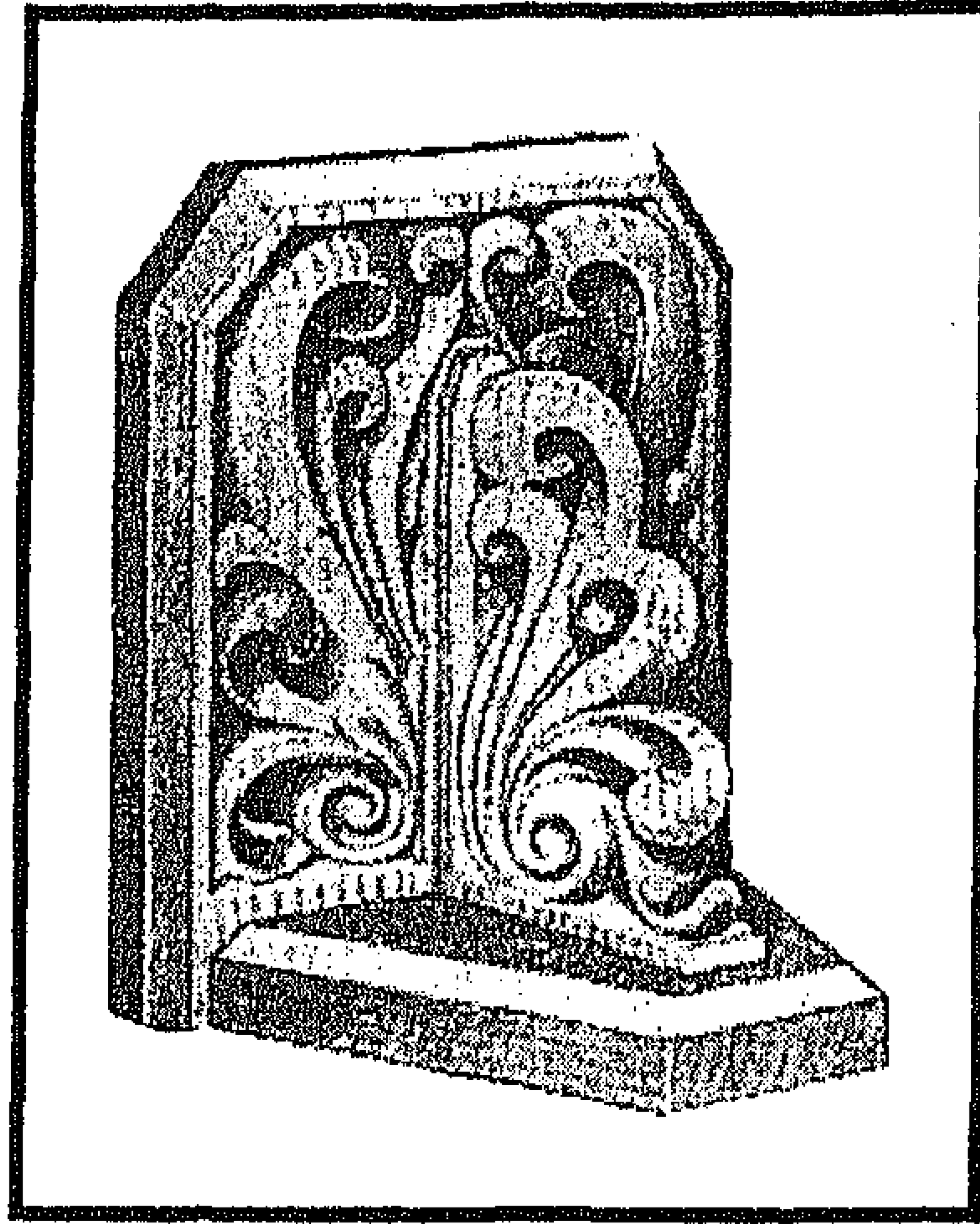
الحفر بالتحزيز

(3) **الحفر الى الداخل:** تكون كافة الاشكال محفورة الى الداخل تحت مستوى السطح، والامثلة على هذا النوع من الحفر عديدة مثل الاختام وقوالب صناعة الكعك، ويمتاز هذا النوع من الحفر بالديمومة، ويعد من هذا النوع من الحفر هو الشكل السالب للحفر البارز، ويمكن أن نقوم بعملية صب الشمع بالاجسام المحفورة فتظهر بأنها أشكال بارزة مع نزع القالب عنها، والشكل التالي يوضح ذلك.



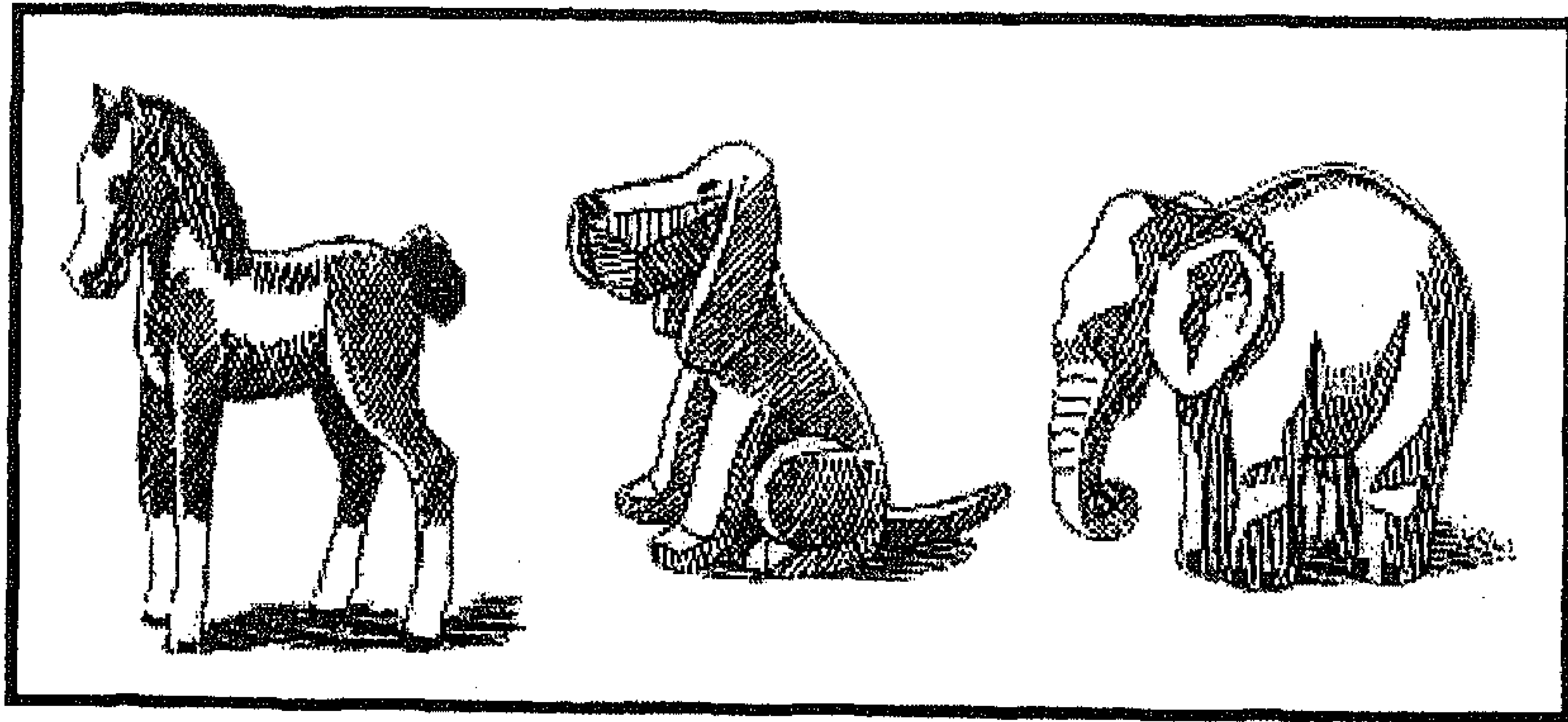
الحفر الى الداخل

(4) **الحفر البارز المنخفض الواطي:** تكون فيه الاشكال المحفورة بارزة عن الارضية بشكل بسيط بما لا يزيد عن 3 . 12 ملم، حيث يستخدم هذا الحفر في الاعمال الدقيقة ويعد من أبسط أنواع الحفر والمستخدم في كثير من قطع الاثاث، كما في الشكل التالي:



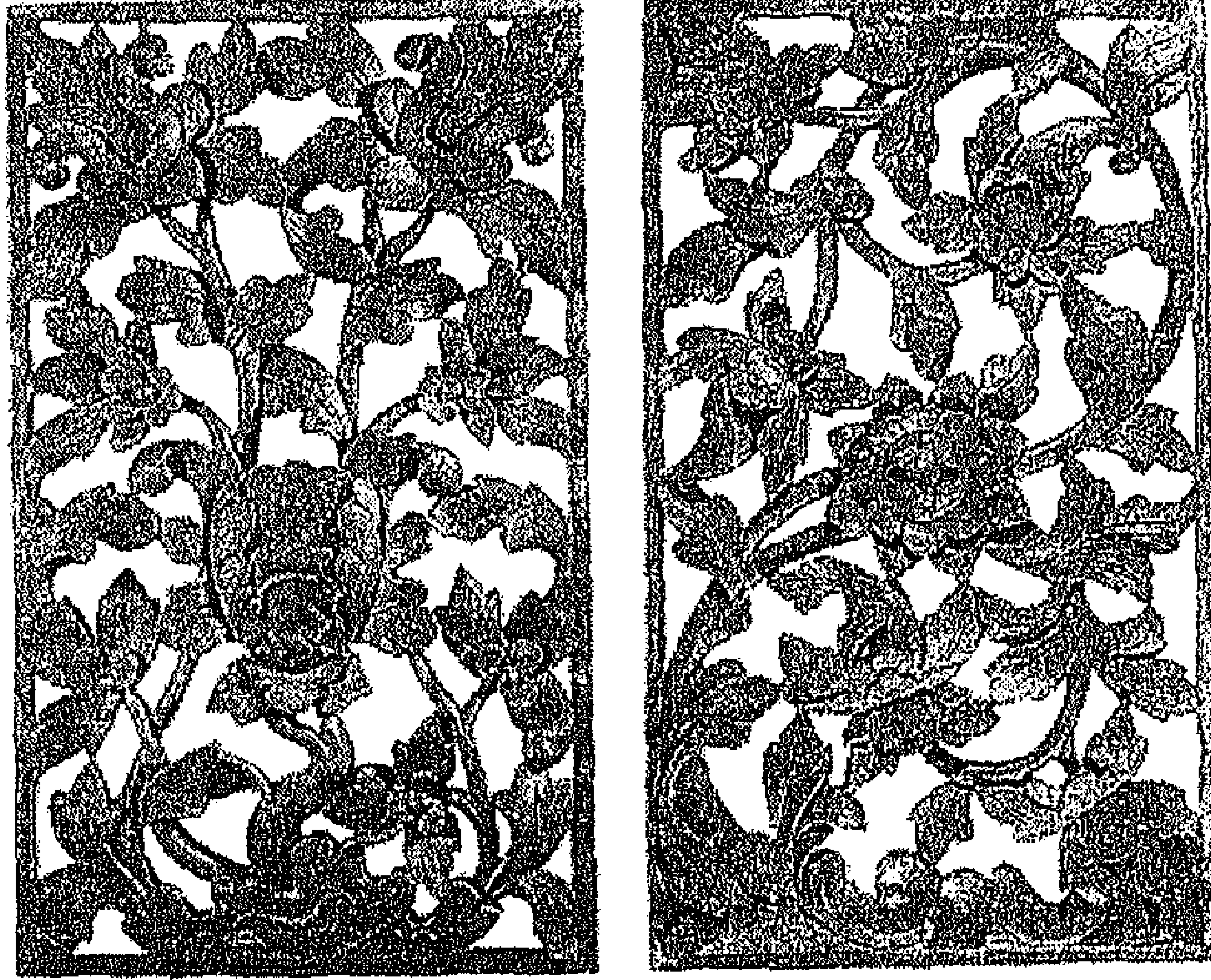
(5) **الحفر البارز المرتفع العالي:** تبدو فيه الاشكال المحفورة وكأنها خارجة عن الارضية، اذ يصل بروزها 5 . 8سم وقد يزيد عن ذلك لهذا لا بد من استخدام أخشاب ذات سماكات كبيرة أو عمل طبقات لانتاج مستويات مختلفة، وهذا النوع بحاجة الى مهارة ودقة عالية.

(6) **الحفر المجسم:** نستطيع أن نطلق على هذا النوع من الحفر النحت، حيث يتم حفر القطعة من الجهات كافة لاظهار شكلها مجسماً كاملاً ويعد من اعقد أنواع الحفر، لانه يتطلب مهارة ودقة عالية وهو معروف منذ القدم في نحت التماثيل والحيوانات وغيرها من الاشكال المتنوعة، والشكل التالي يوضح ذلك.



(7) **الحفر المفرغ:** يستخدم في هذا النوع من الحفر منشار (الاركت) وهو منشار التخريم اليدوي أو منشار التخريقة الكهربائي، حيث تكون اجزاء الشكل

متماسكة معاً ومفرغة دون ارضية، وقد يكون الحفر منخفضاً أو مرتفعاً أو مجسماً، والامثلة على هذا النوع كثيرة مثل كرانيش الخزائن والاسرة والبارافانات/القواطع المتحركة وقواعد المصاحف... والشكل التالي يوضح ذلك:



ملاحظات عن حفر الاخشاب

(1) يجب أن يتم الحفر مع اتجاه الالياف أو يكون عمودياً أو مائلاً عنها، والحفر المتجه مع الالياف يعتبر أفضل أنواع الحفر.

(2) إذا كان الحفر عميقاً يفضل أن يتم بالتدريج وعلى عدة مراحل.

(3) يجب أن يجهز التصميم قبل البدء في عملية الحفر وينقل على الخشب أو يرسم مباشرة على القطعة الخشبية.

(4) يجب أن يتم تنعيم الحفر ويلمع بالورنيش والدهانات الشفافة.

خراطة الاخشاب **Wood Turning**

تعرف خراطة الاخشاب Wood Turning بأنها العملية التي يمكن بواسطتها تحويل القطع الخشبية ذوات المقاطع أو الاشكال المربعة أو المضلعة إلى

اشكال اسطوانية أو دائرية (قرصية) أو مخروطية، أو الى اشكال أخرى متماثلة أو مركبة مما سبق، وتشكل خراطة الاخشاب عمليات مهمة في أعمال النجارة لانتاج مشغولات مخروطة كلياً أو لاجزاء منها فقط، وتستعمل بعض آلات النجارة وأدواتها لاجراء عمليات تحضيرية، ثم تستخدم التجهيزات الاخرى الخاصة بالخراطة وتشمل (المخرطة Turning Machine Lathe-) وأدوات الخراطة وملحقات كل منها.

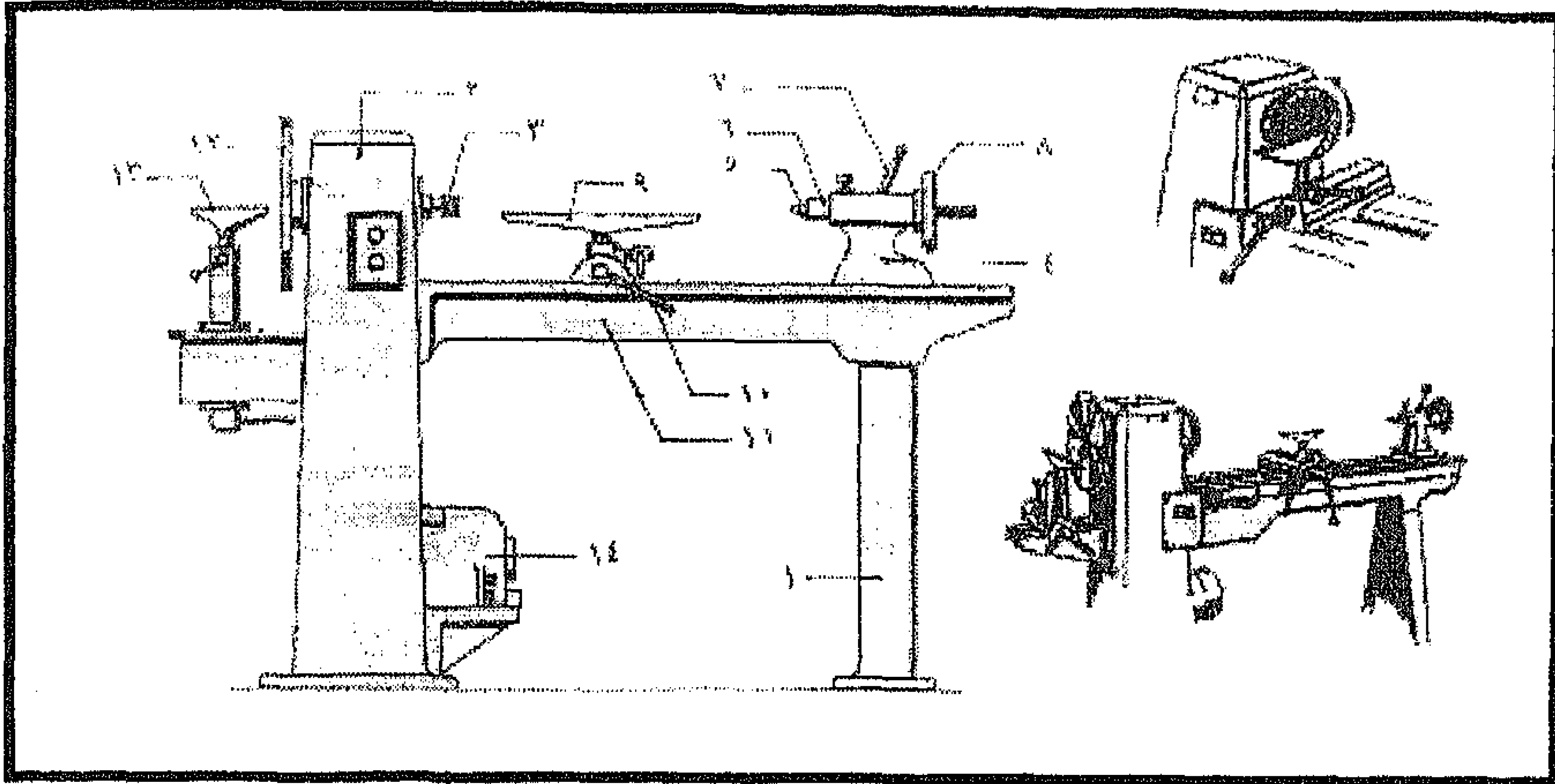
أولاً: المخرطة

تتوفر المخرطة بأنواع واحجام مختلفة حسب طريقة عملها ونوع العمل المطلوب ومن أنواعها (المخرطة العادية والمخرطة الذاتية والناسخة).

(1) **المخرطة العادية:** تستعمل هذه الآلة في المشاغل التدريبية وورش الخراطة، ولعمل نماذج للمخرطة الناسخة وانتاج القطع البسيطة الفنية.

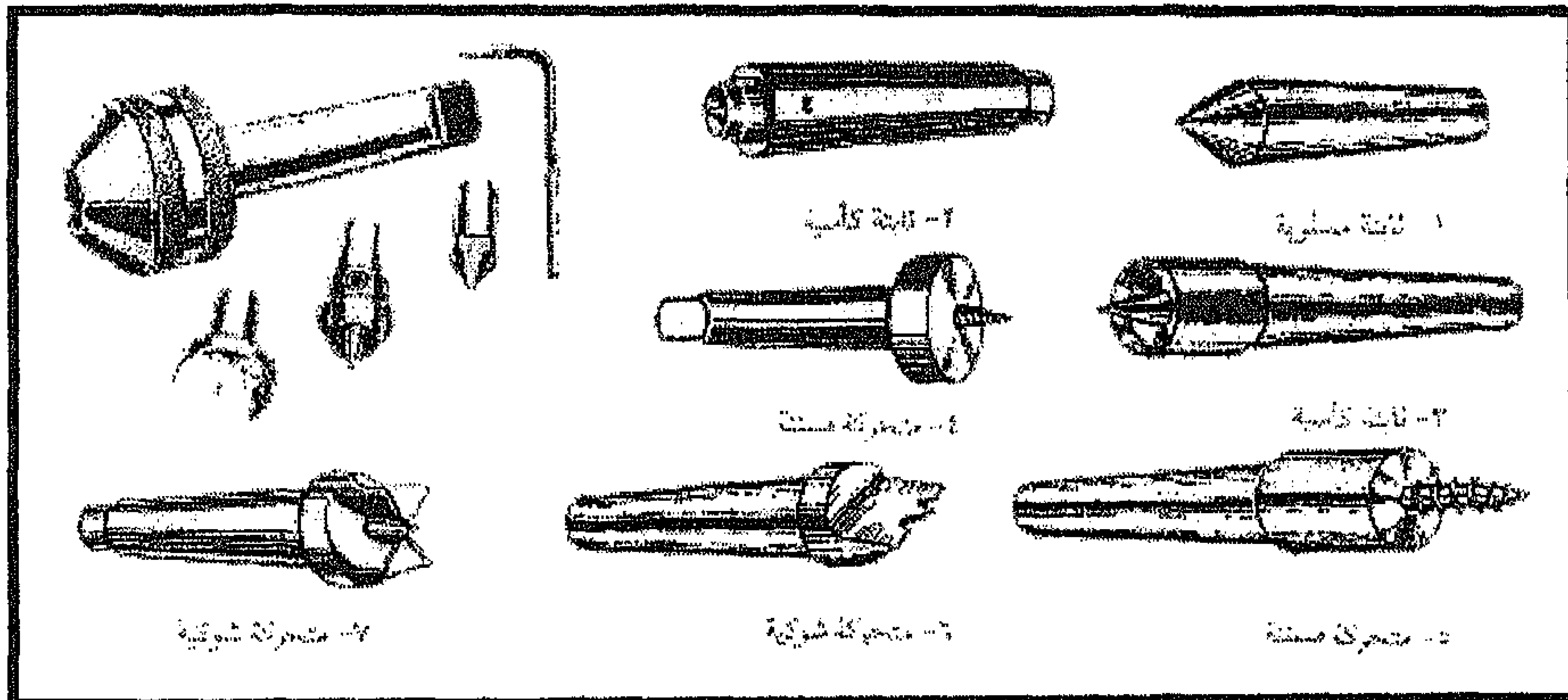
وهي عبارة عن هيكل من الحديد الصلب يحمل جهاز تدوير على شكل عمود وقرص، يتصلان ببعض وبمصدر الحركة بواسطة اقشطة، وتثبت بهما القطع المراد خراطتها، وتتكون المخرطة من الاجزاء التالية:

(1) الهيكل أو جسم المخرطة، الذي يحمل جميع الاجزاء وهو من الصلب.
(2) الرأس ويسمى الغراب، ويحوي عمود الدوران والبكرات والاقشطة.
(3) عمود الدوران، وهو عمود مفرغ ومسنن من طرفيه لحمل وتثبيت اقراص العمل ويركب على محامل خاصة في الغراب الثابت.



(4) الغراب المتحرك، عمود متحرك للامام والخلف حسب طول القطعة الخشبية المراد خراطتها، وله مربط ليتم تثبيته عند الدوران.

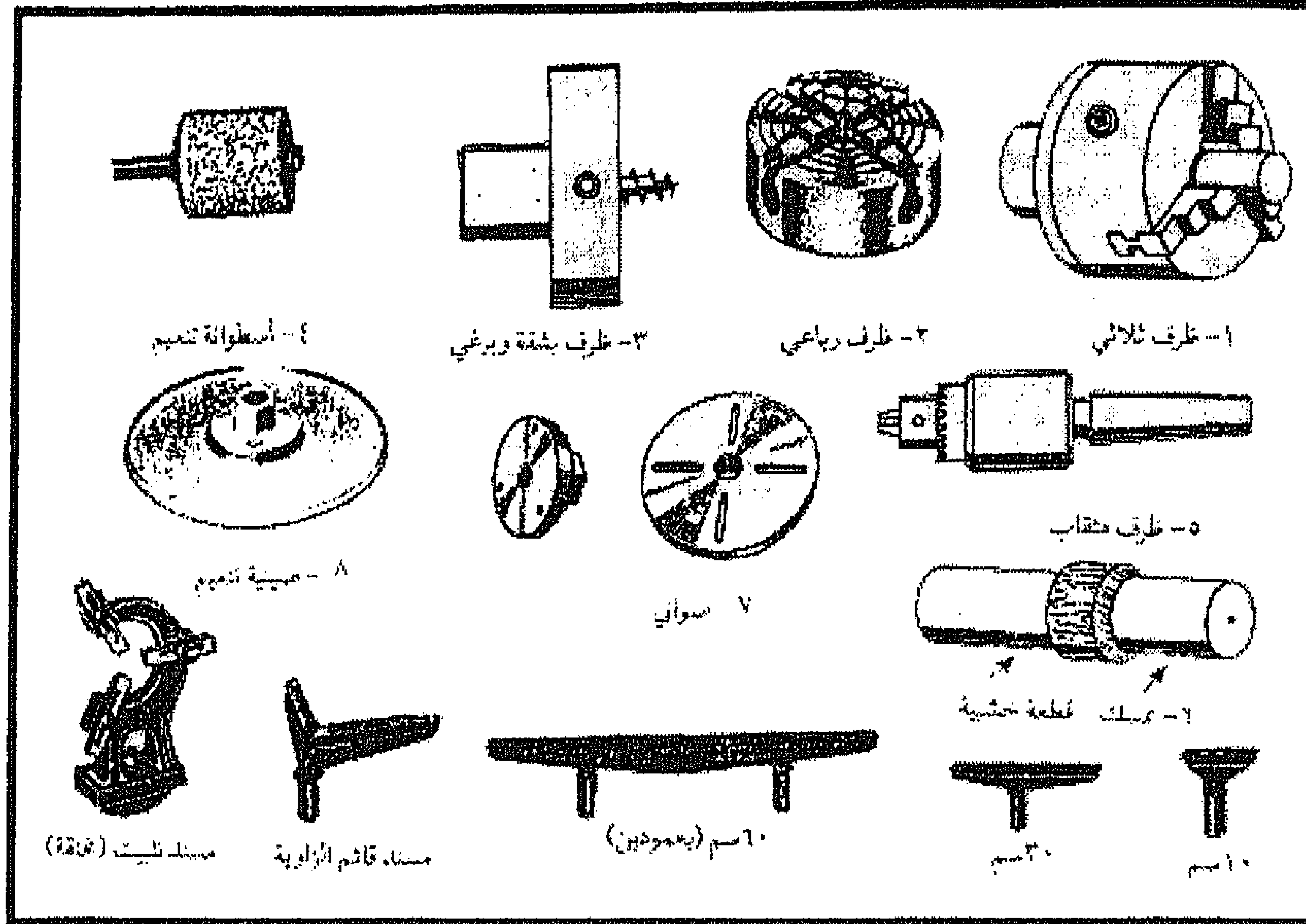
(5) الذنبة، وهي القطعة التي تركب على العمود الثابت/الغراب ومنها اشكال مختلفة مثل (المسنن، المسلوب، الكأسي، الشوكية).



(6) المسند، وهو اداة معدنية لارتكاز أدوات الخراطة عليها أثناء العمل.

(7) القرص أو الصينية، يكون من الحديد أو الالمنيوم، يثبت على جانب عمود الدوران عند خراطة القطع القرصية أو الاطباق الكبيرة القطر.

(8) المحرك ـ يثبت في الهيكل ويتصل بعمود الدوران بواسطة اقشطة ويمكن التحكم بالسرعة بتغيير موضع البكرات والاقشطة.



بعض اجزاء المخرطة وملحقاتها

(2) المخرطة الذاتية

تشبه المخرطة العادية من حيث مبدأ العمل، الا انها أكثر تطوراً وتنفذ مراحل عديدة بطريقة ذاتية وفق تعيير خاص مسبق، والانواع الانتاجية منها الخاصة بمصانع الانتاج بالكميات التجارية.

(3) المخرطة الناسخة

هي احدى انواع المخارط الذاتية، وتعمل وفق نماذج أو طبعات مجهزة ومعدة مسبقاً، ويمكن بواسطتها الحصول على أعداد كبيرة من القطع المخروطة والتي تطابق النموذج الاصلي.

ثانياً: أدوات الخراطة

يلزم لاجراء عملية الخراطة أنواع من الادوات الخاصة وهي ادوات قطع تختلف في شكلها واستخدامها، وادوات القياس الخاصة ايضاً ومن هذه الادوات:

(1) أدوات القطع:

تستعمل لخراطة الاخشاب أدوات قطع تعمل بطريقة الكشط Scraping وتصنع هذه الاسلحة من الفولاذ بقياس (10 . 20 سم) ومنها:

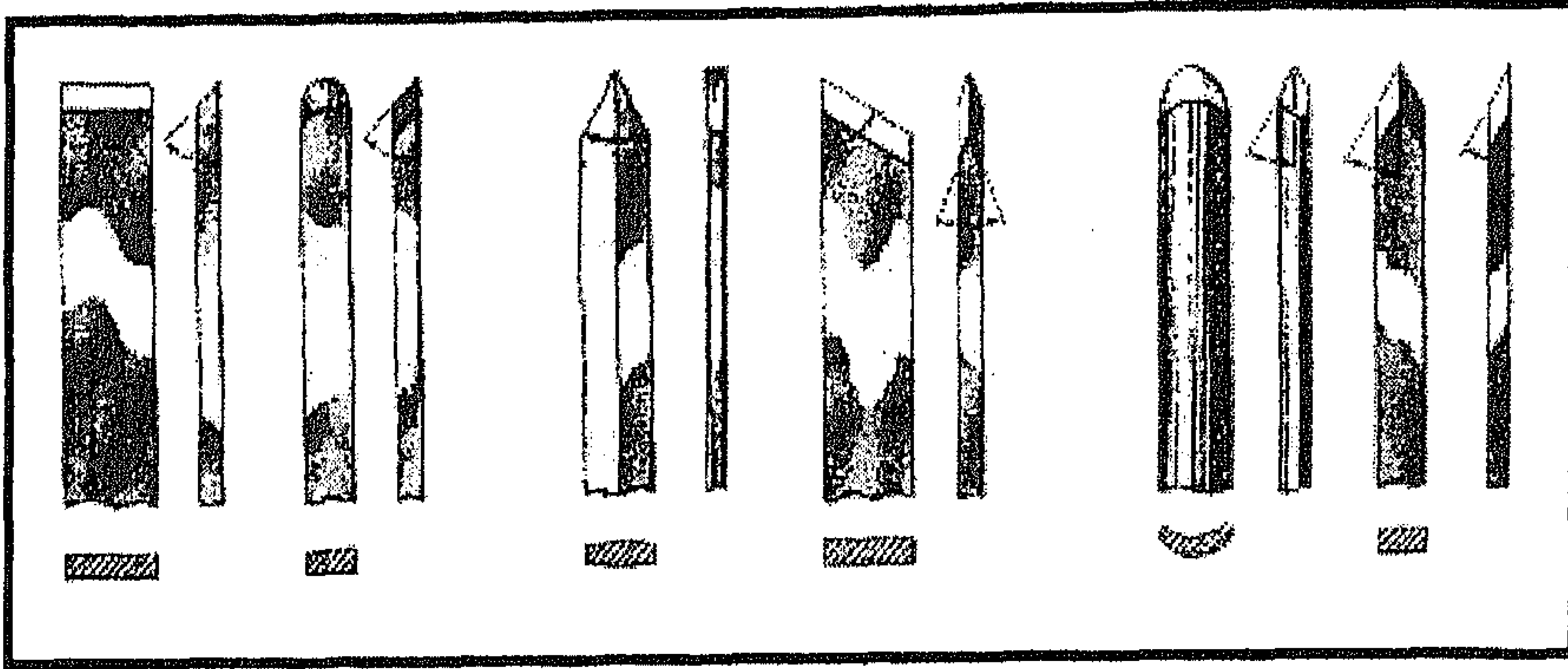
(أ) **المظفار:** هو ازميل سلاحه مستقيم مقعر المقطع وطرفه الخارجي مشطوف، يستعمل في بداية عملية الخراطة لازالة الزوائد وتحويل الشكل الى دائري اسطواني وله قياسات (9-13-19-25 ملم).

(ب) **الازميل المائل:** مقطعه مستوٍ وسمي هكذا لان حده القاطع مائلاً بزاوية (°60 . 70) ويستعمل في القطع العرضي عمودياً على الالياف وفي الخراطة النهائية الناعمة.

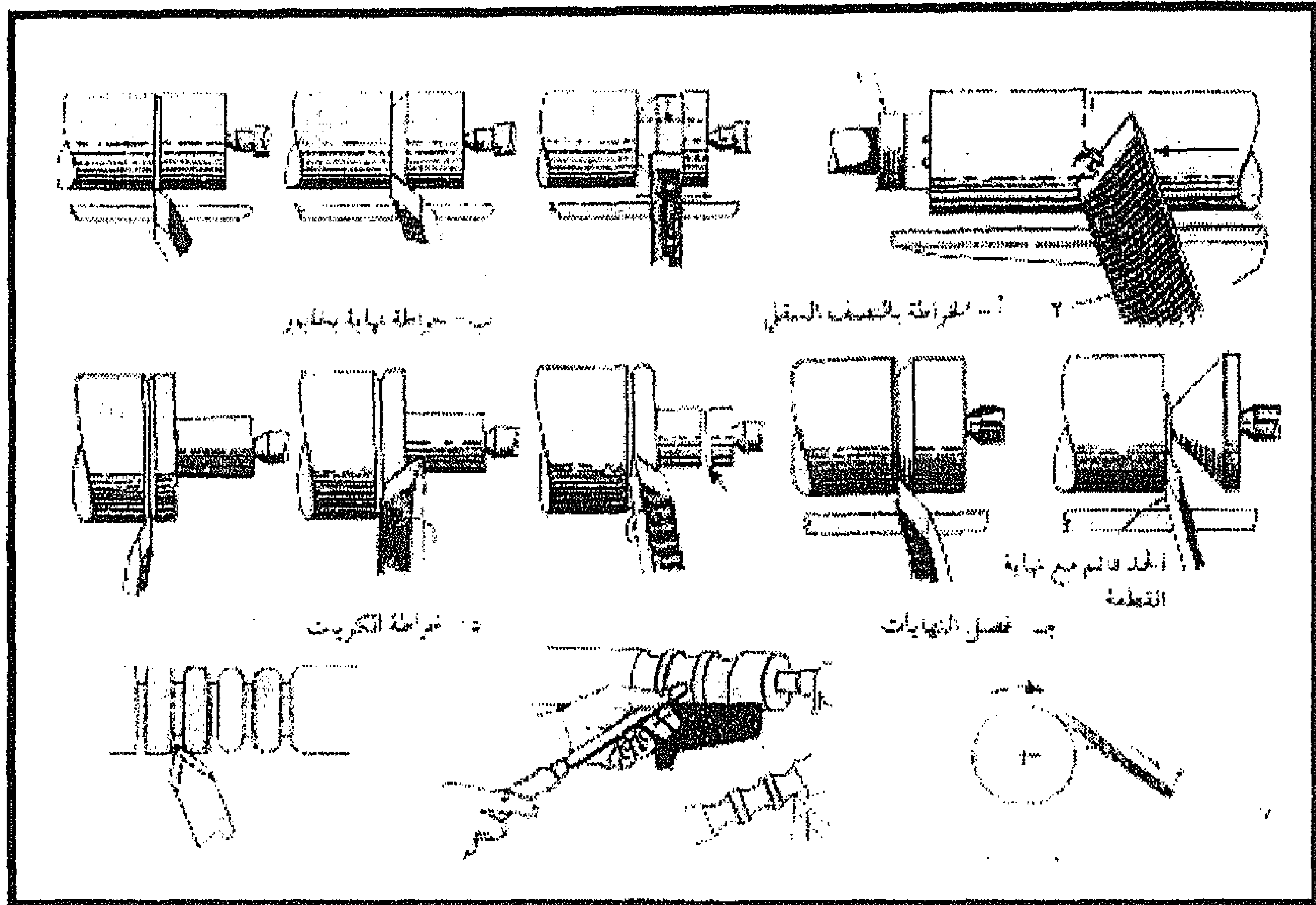
(ج) **الازميل القائم العدل:** هو ازميل كشط مستوِ المقطع، يستعمل لكشط الاجزاء المستوية والقطع المتعامد له سلاح طويل وزاوية ميل حده القاطع (°30 . 45) وقياساته (13-19ملم).

(د) **الازميل المنحني المستدير:** يستخدم لكشط التجاويف المقعرة والمجاري المنحنية، قياساته (4-6-13-25 ملم).

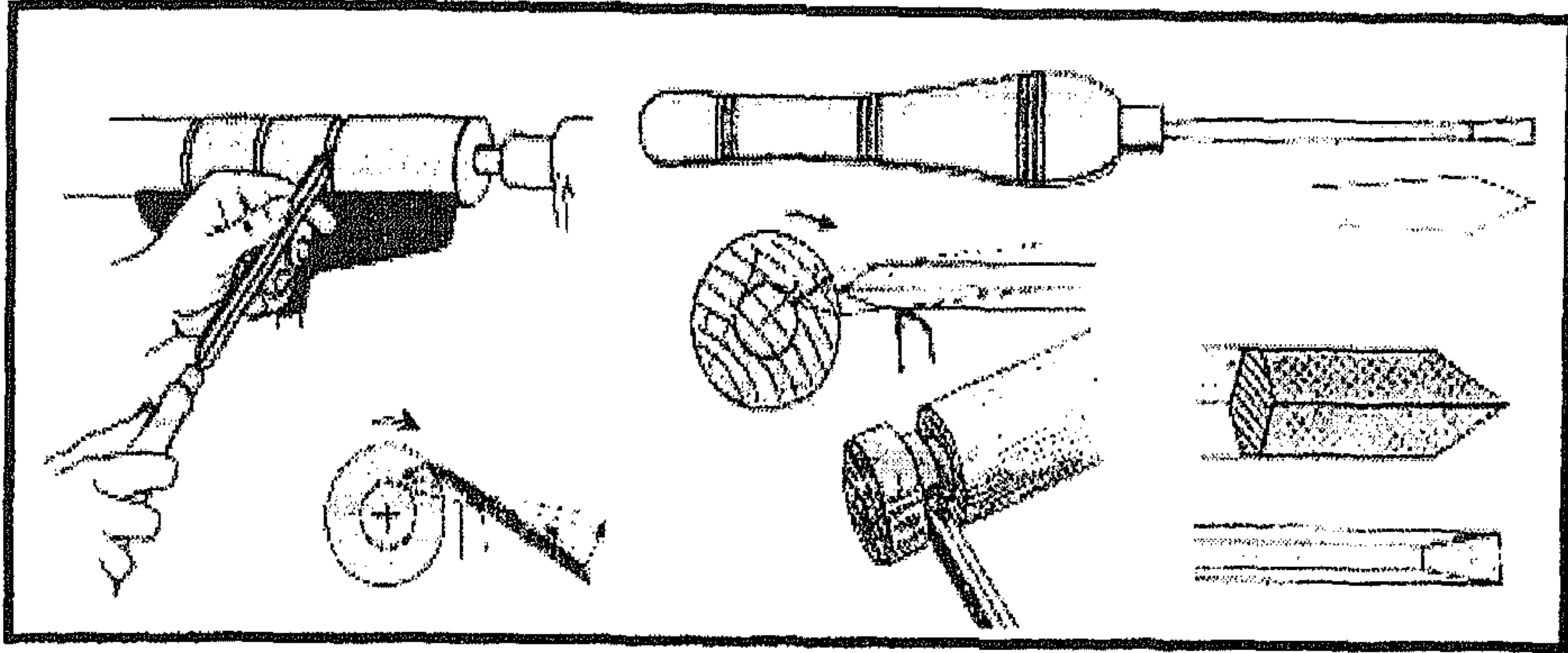
(ه) **الازميل الرمحي:** ويسمى الازميل ذو الطرف الماسي نسبة الى المادة التي يصنع منها حده القاطع، سلاحه مستوٍ ويعمل بطريقة الكشط وهو قوي ومتين جداً وقياسه عادتاً 13ملم.



طريقة استخدام الاسلحة الحادة في عملية الخراطة



(و) **المنقار:** من أدوات القطع الخاصة بعمل مجاري ضيقة وعميقة وهو يعمل بمبدأ الكشط ايضاً وعرضه ضيق وحده القاطع قائماً واقيسته (4- 5ملم) وزاوية 60.



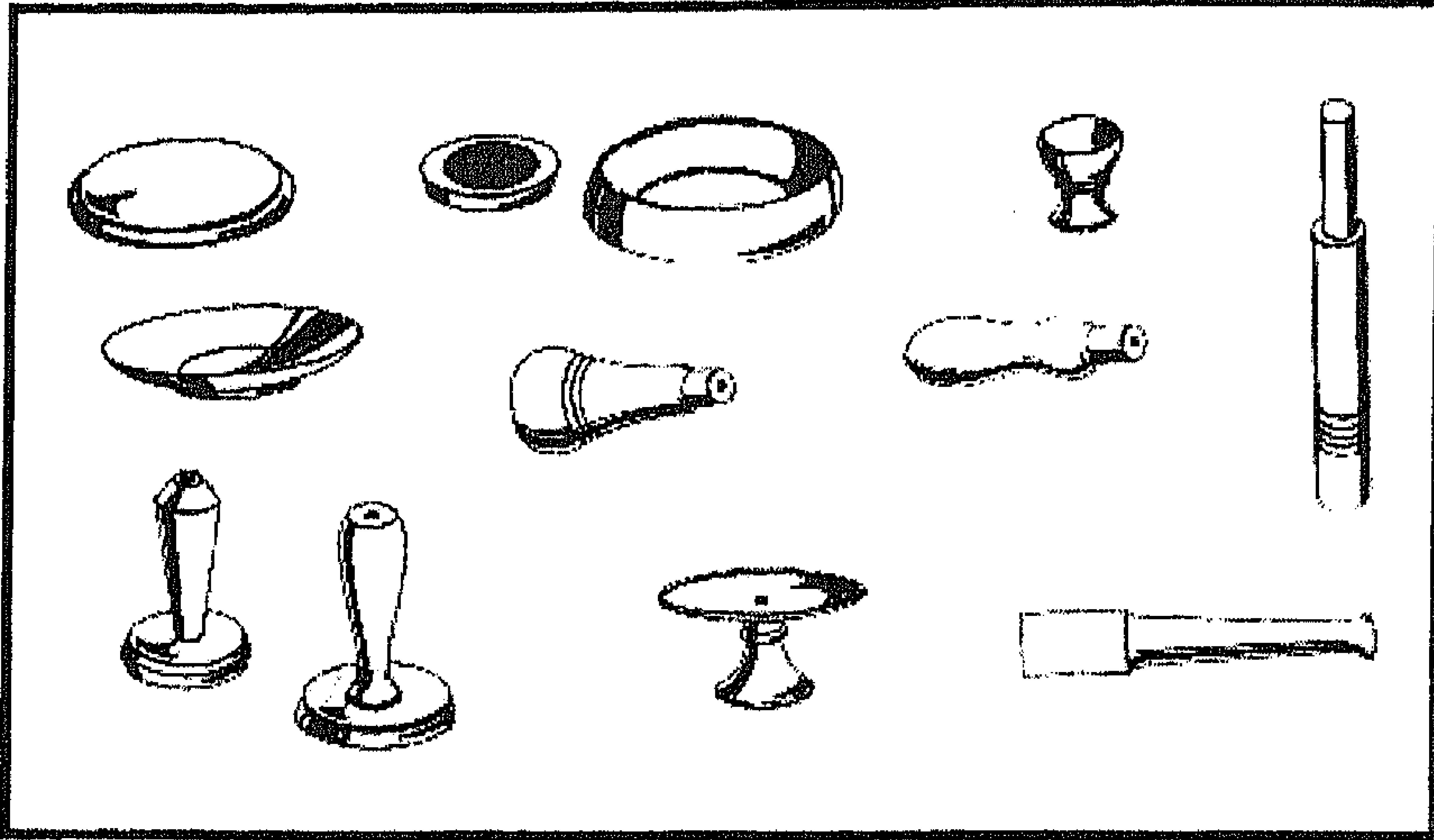
الشكل يبين المنقار واستخداماته

(2) أدوات القياس:

تستخدم ادوات القياس في عملية الخراطة وهي ادوات مساعدة وخاصة بنقل المسافات وتحديد أماكن الخراطة ونسبها وقياس الاقطار الداخلية والخارجية، منها المتر، المقسم/الشنكار، الفرجار العادي، فرجار الاقطار الداخلية والخارجية/كاليبر Caliper.

ثالثاً: أنواع الخراطة واشكالها

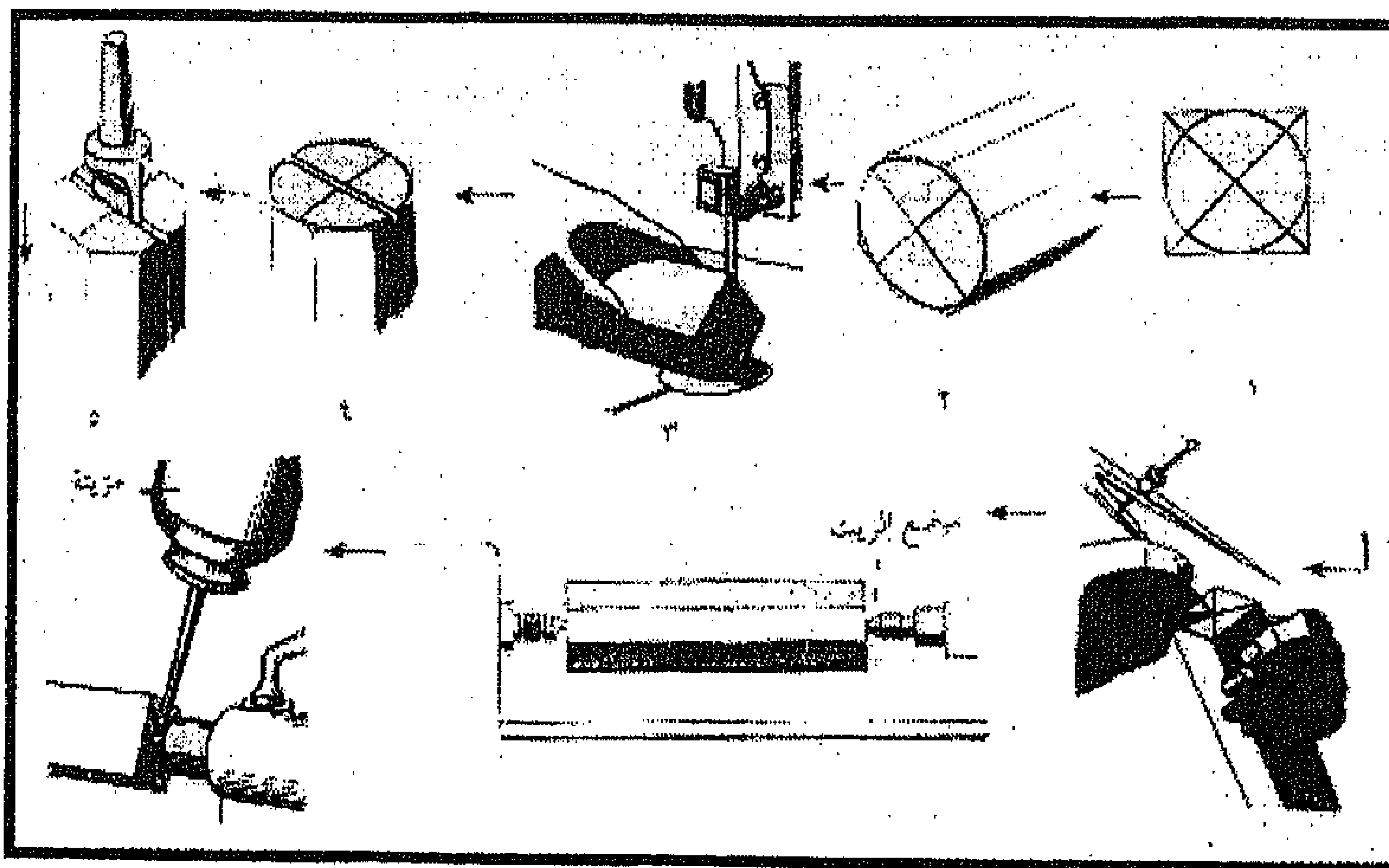
تعتمد أنواع الخراطة على مكان تنفيذها وطريقته على المخرطة، وعلى شكل الخراطة المطلوبة، والغرض منها، وتتم الخراطة بنوعين رئيسيين الاول يسمى الخراطة الخارجية وتكون من خارج القطعة، والثاني خراطة داخلية وتكون من داخل القطعة والشكل التالي يبين بعض القطع المختلفة أنواع الخراطة:

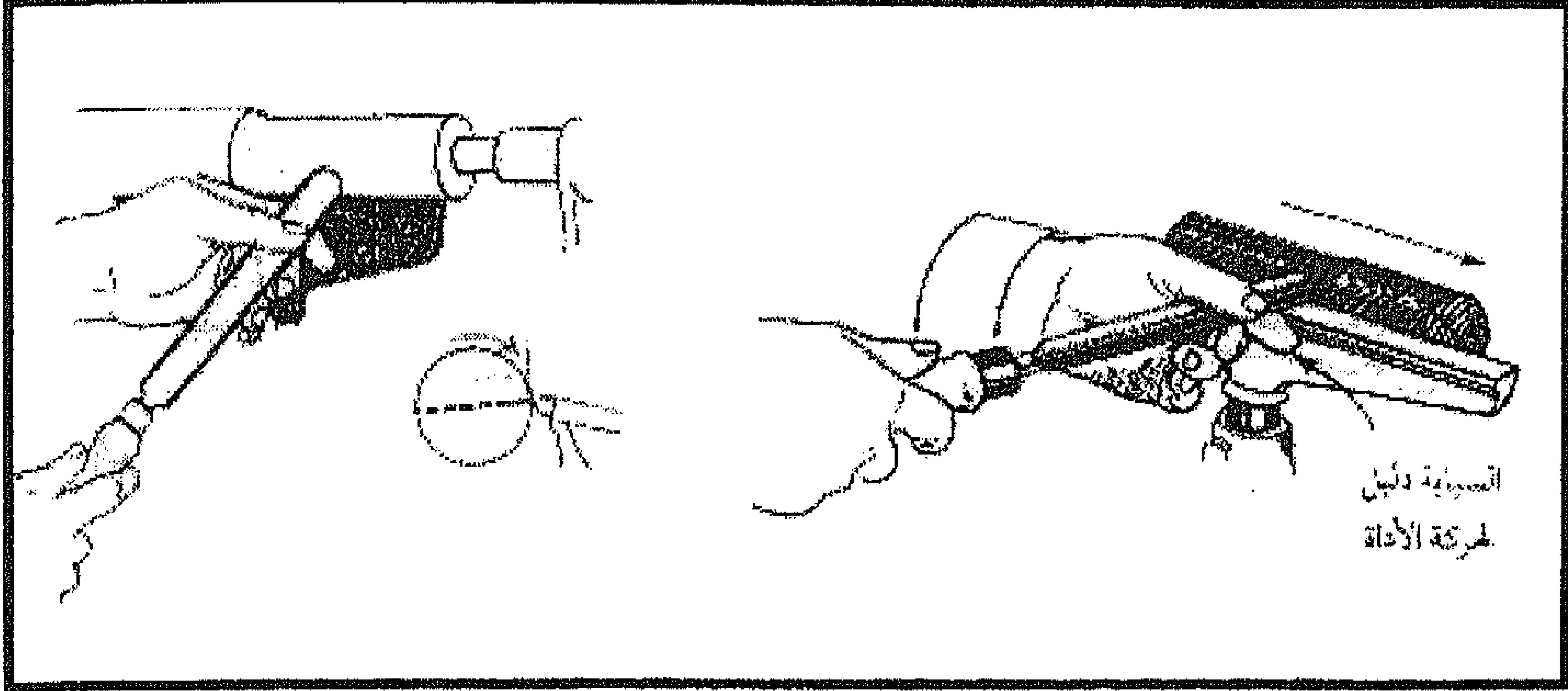


أولاً: الخراطة الاسطوانية:

ويطلق عليها أيضاً الخراطة العادية أو الخراطة بين مركزين، لان القطعة في هذه الحالة على مركزي الغراب الثابت والغراب المتحرك، وتكون الخراطة بهذه الطريقة مستقيمة أو مائلة مسلوبة أو مشكلة تحتوي تشكيلات مختلفة أو متماثلة أو مركبة.

تحضير الخراطة الاسطوانية



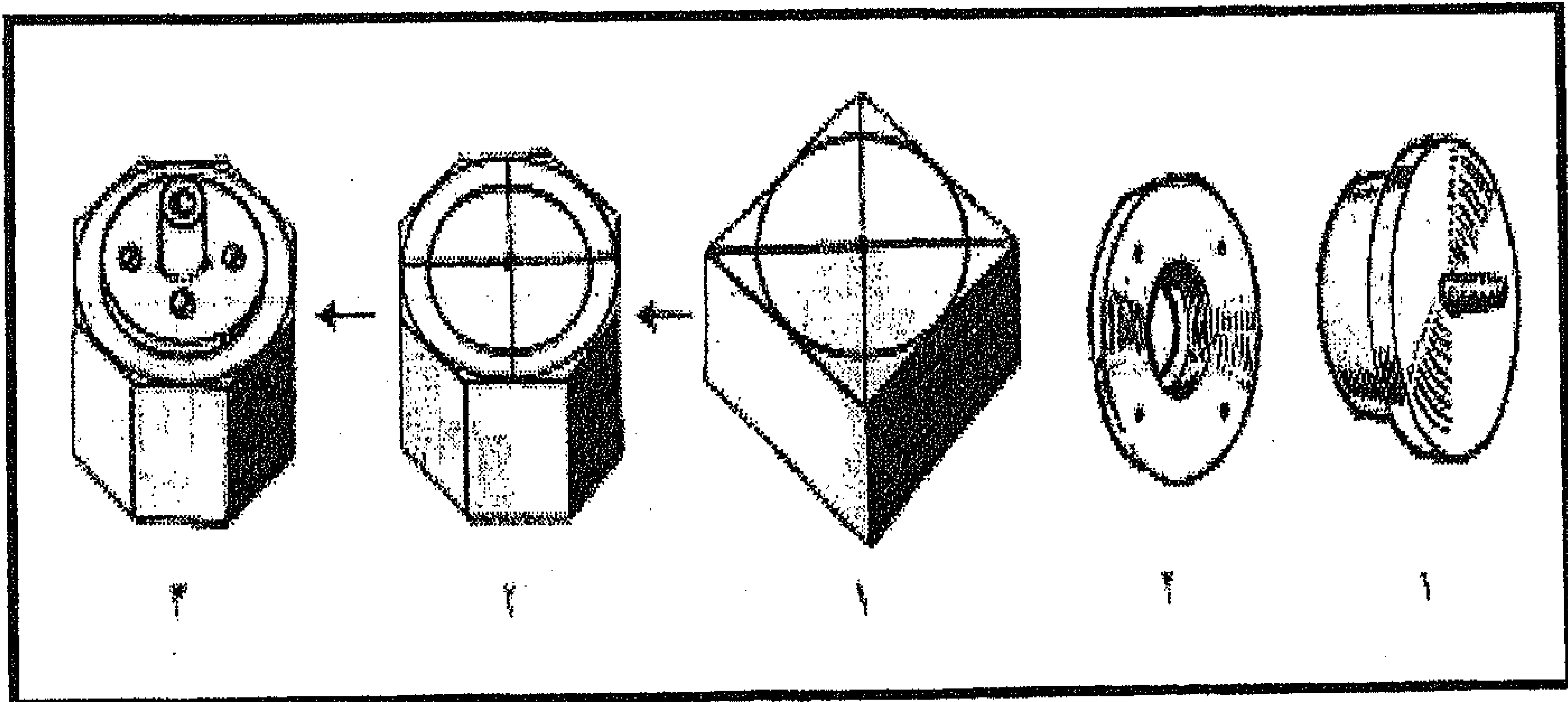


طريقة الخرط الاسطواني

ثانياً: الخراطة القرصية

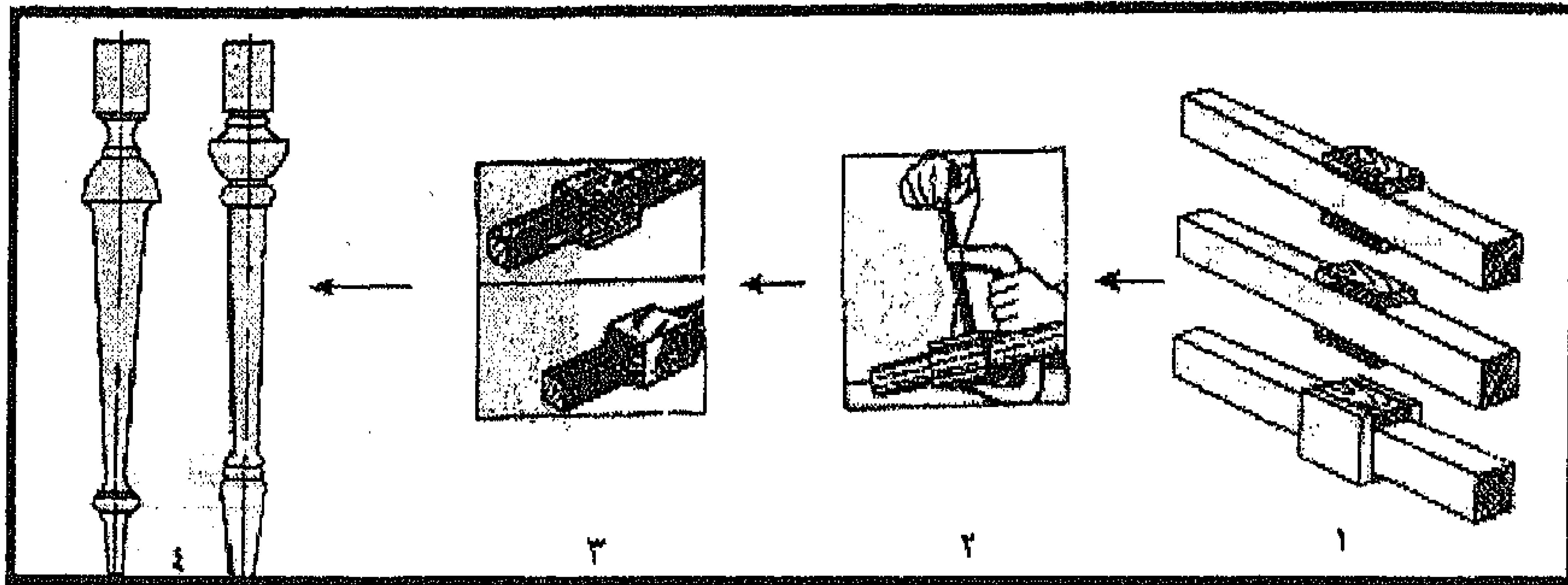
وتسمى الخراطة الجبهية، وتستخدم لخراطة الاشكال الدائرية القرصية كالاطباق الخشبية والاشكال المجوفة، وخاصة القطع ذوات الاقطار الكبيرة التي يصعب تثبيتها بين غرابي المخرطة بالطريقة الاسطوانية والتي تثبت على صينية خارجية ثم تثبت على عمود الدوران.

والشكل التالي يوضح عملية تثبيت الصينية على القطع الخشبية للبدأ بالخراطة.

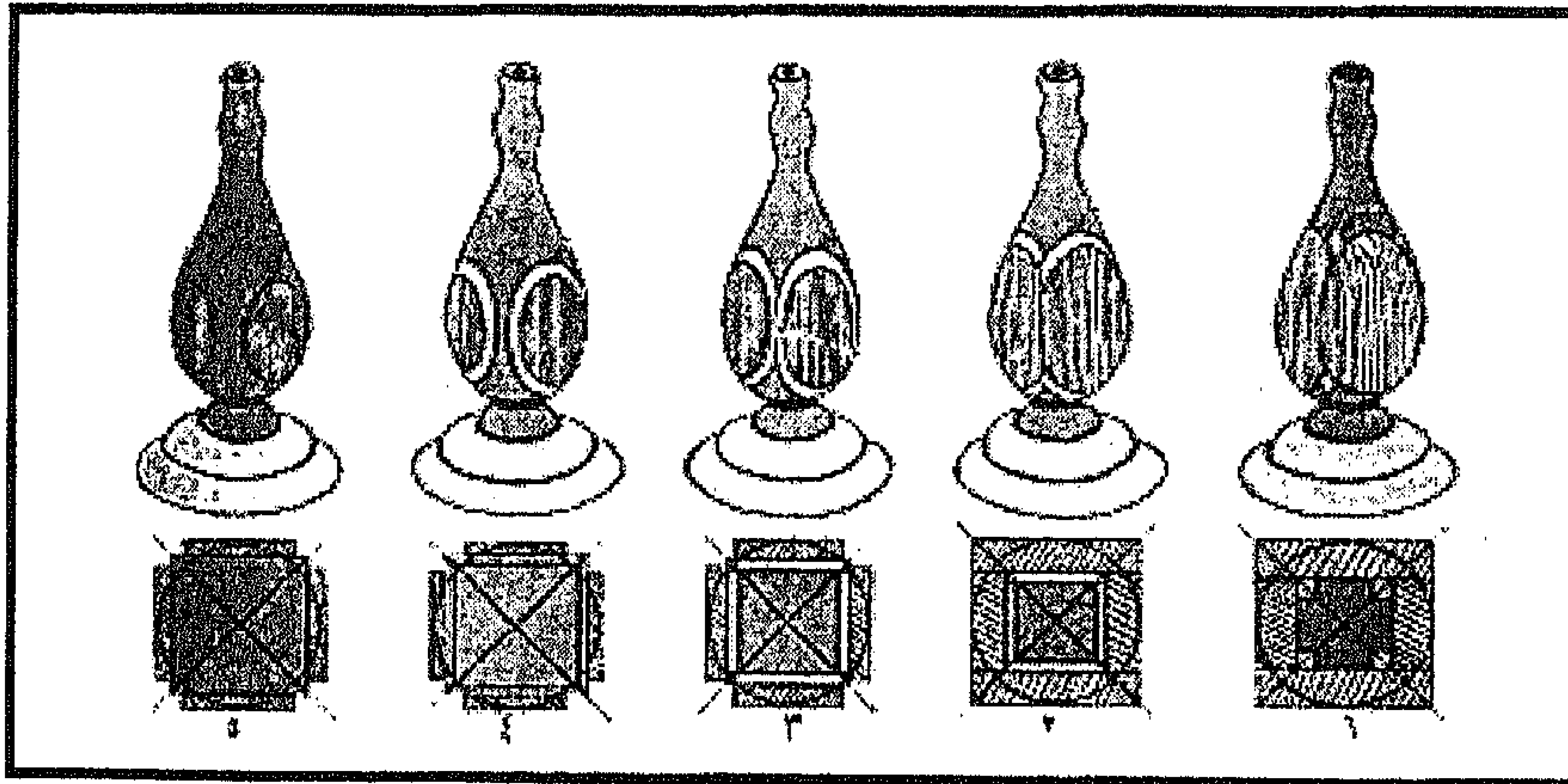


تحضير القطعة الخشبية على صينية الخراطة القرصية

وإضافة الى الخراطة الاسطوانية والقرصية، هناك الخراطة الحلزونية العادية والمفرغة، وقد لا تقتصر الخراطة على قطعة واحدة أو نوع واحد أو لون واحد، بل يمكن تجميع عدة قطع من الاخشاب بألوان واشكال مختلفة لتكون قطع فنية، ويمكن تجميع عدة قطع للحصول على خراطة بأقطار كبيرة وخاصة لطاولات الطعام أو خراطة أرجل الاثاث، كما في الشكل التالي:



تجميع القطع الخشبية لخراطتها بالخراطة الاسطوانية



الخراطة الدقيقة/المشربيات

وقد تعددت الآراء حول اصل تسمية المشربية فقيل إن المشربية تحريف ظاهر لكلمة (مشرفية) أي التي تشرف منها النساء على الطريق أو لكونها نافذه خارجة تشرف على الشارع، رأي آخر يرى أنها سميت المشربية لأن اواني الشرب الفخارية (القلل) كانت توضع بها، حيث بروز المشربية عن واجهة المبنى يضمن تيار الهواء

المتجدد لتبريد المياه وربما يؤكد ذلك حرص الصانع على وجود موضع للقلل بأرضية المشربية من الداخل، رأي ثالث يرى انها سميت المشربية لصناعتها من خشب يعرف (بالمشرب) وهو نوع من الخشب الجيد له (لون بني داكن)، يتميز بصلابته وتحمله لحرارة الشمس والعوامل الجوية الأخرى.

يوفر نظام المشربية مزايا عدة للمكان الموجودة فيه، فهي تتيح لأهل المنزل رؤية مَن في الشارع دون أن يراهم أحد، وذلك لاختلاف كميات الضوء داخل المشربية عن خارجها إذ إنه أقل في الداخل بكثير عن الخارج، ويوفر ذلك خصوصية لأهل المنزل، ويأتي هذا متمشياً مع تعاليم الإسلام الحنيف.

نجح فن العمارة الإسلامية في تحقيق التوازن التام بين الجوانب المادية والمشاعر الروحانية، من خلال مجموعة من القواعد والأسس والتراكيب التي توصل إليها كل من المعماري والفنان المسلم، وأمكنه من خلالها حل مشاكل البناء بحلول فعّالة، متوائمة تماماً مع عقيدته الدينية السمحة، وبما يحافظ على القيم والتقاليد الاجتماعية، مع توظيف معطيات بيئته، أو جلب ما لم يكن متوافراً في بيئته وتصنيعه وتعديله حتى يتوافق مع قيمه وبيئته، ولقد حقق معالجة فعّالة في مجال تقنين الضوء باستخدام (المشربية) أو (الروشان) أو(الشنشيل) أو (المشربية) وكذلك نوافذ الزجاج المعشق بالجص.

وكما ذكر سابقاً سميت المشربية بهذا الاسم لوجود صلة وثيقة بين هذا الجزء من المبنى وبين أواني الشراب (القلل الفخارية) التي كانت توضع بها. وقد اتسع مدلول هذا المسمى (المشربية) ليشمل كل الأحجبة الخشبية المنفذة بطريقة الخرط والتي كانت تغطى فتحات النوافذ أو تفصل بين أجزاء المبنى المخصصة للرجال وتلك المخصصة للنساء، سواء كان ذلك في المنازل أو في المساجد.

وتعرف المشربية في بعض بلدان العالم الإسلامي باسم (روشن أو روشان) وهي تعريب للكلمة الفارسية (روزن) وتعني الكوّة أو النافذة أو الشرفة، وأيا كان

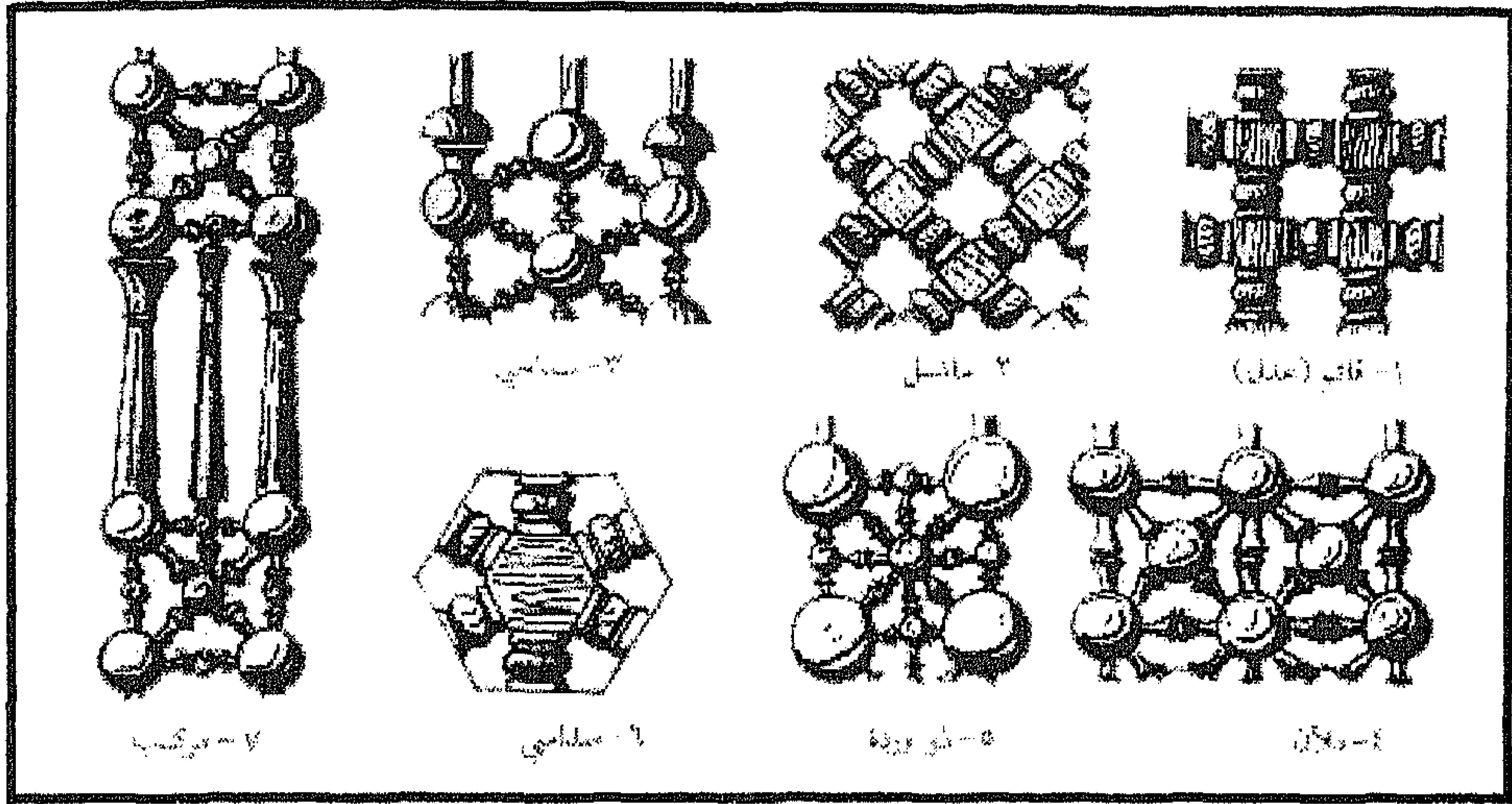
المسمى، فإن الشكل لم يختلف إلا في بعض الجزئيات البسيطة التي أضفت على شكل المشربية طابعاً مميزاً وخاصاً بكل بلد من بلدان العالم الإسلامي، متوافقة في ذلك مع أهم خاصية من خصائص الفن الإسلامي وهي (الوحدة والتنوّع).

الروشن وهو مسمي آخر للمشربية ورد في الوثائق وهو (الروشن) وهي من الفارسية (روشندان) وتعني موضع المصباح أو مكانا يدخل منه النور، ومن الفارسية (روزن) بمعني النافذة أو الشرفة. وتطلق كلمة الروشن في معظم الأحيان على كل عنصر معماري بارز عن مستوى الواجهة محمول على زوايا حجرية أو خشبية.

تاريخ المشربية

والمشربية من أعمال خشب الخرط الذي وجدت منه نماذج بدائية منذ العصر اليوناني الروماني كما يشير بعض الباحثين إلى احتمال ان (الأخشاب المخروطة كقوائم الكراسي أو الأسرة في هذا العصر لم تكن مخروطة بالمعني المفهوم وانما صنعت بالشكل المطلوب عن طريق برد الخشب) كما وجدت نماذج من احجبة الخرط في البيوت والكنائس القبطية منذ القرن الثالث عشر الميلادي، وبدخول الاسلام مصر احتضن الفنان المسلم فن صناعة الخرط واضفى عليه طابعه الأسلامي الخالص واتخذت اشكال الخرط علاقات هندسية، كذلك تطورت الصياغة الجديدة لأعمال الخرط حتى أصبحت ملمحاً اساسياً لواجهات العمائر الإسلامية، سواء كان منزلا أو مدرسة أوسبيلا ولقد وصلت الينا العديد من نماذج المشربيات بحالة جيدة، حيث المناخ الجاف لمصر كان عاملاً جيداً لحفظ هذه المشربيات والشبابيك رغم مرور فترات طويلة على صناعتها.

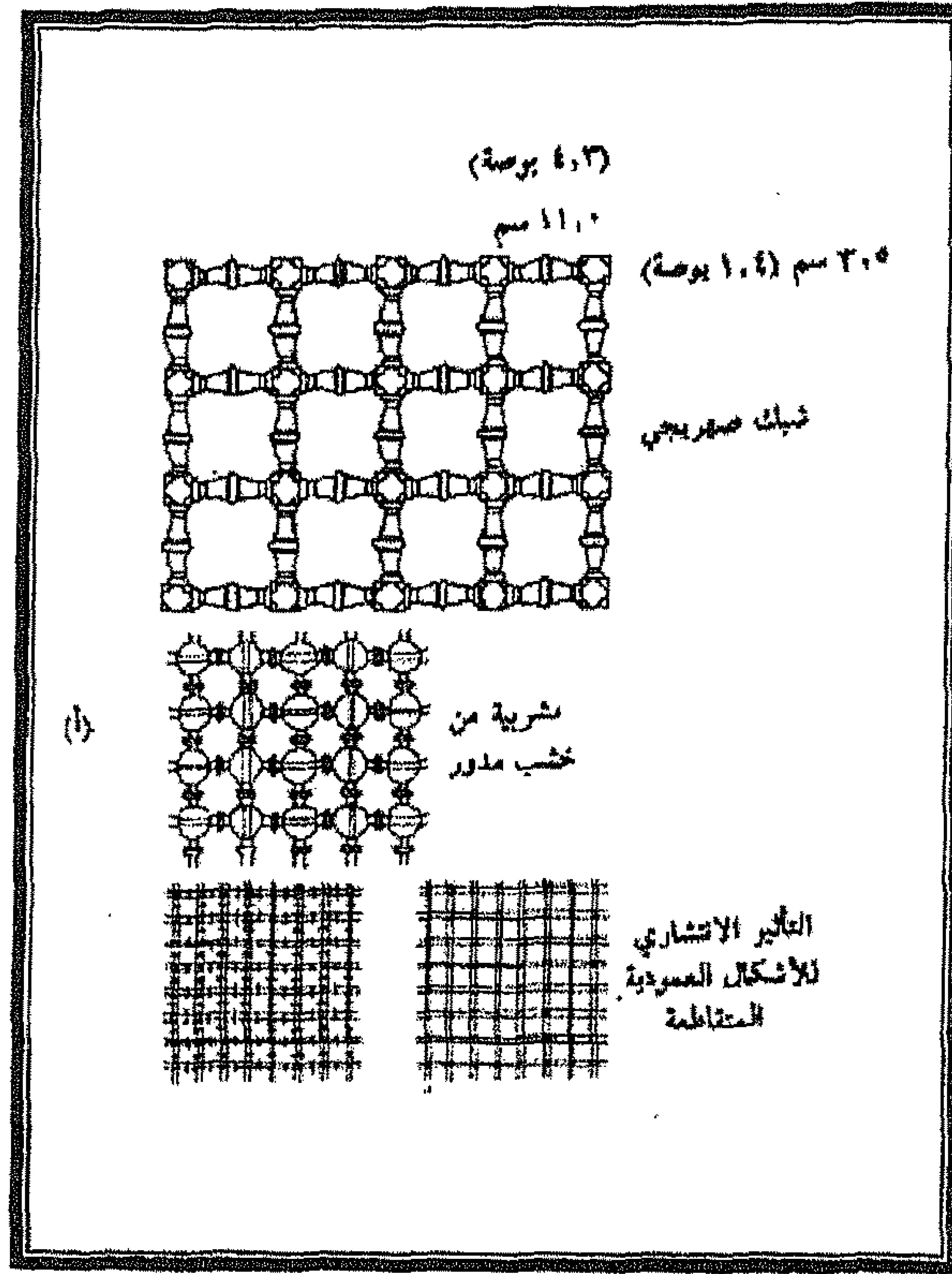
وكانت المشربية من الملامح التي لفتت انتباه المستشرقين فكتبوا عنها ووصفوا صناعتها، تنوعت الوحدات المخروطة المستخدمة وتناوبها بين الضخامة والصغر ومنها:



نماذج مختلفة من انواع الخرط الدقيق/المشربيات

الخرط الميموني: نسبة إلى الميمونية قرية محافظة مصرية ومنه اشكال عدة الميموني المائل والعدل، والخرط الميموني غالبا مايحوي رسوما قوامها موضوعات تصويرية مثل مناظر واباريق أو صورة لأسد أو طائر واحيانا مشكاوات ومنابر وكذلك نصوص كتابية تحوي كلمة (الله) (محمد) (بسم الله الرحمن الرحيم) وكان للفنان المسلم لمساته الفنية وصنعته الماهرة في الاعداد الهندسي المسبق لأشكال الخرط.

أما عن الدهانات فقد تركت المشربيات على لون الخشب الطبيعي معتمدة على تباين ألوان الخشب المستخدمة، أن القليل من المشربيات كان يصبغ بالأحمر والأخضر.



صناعة المشربية

وقد استخدم الصانع انواعاً جيدة من الخشب لصناعة شبابيك الخرط والمشربيات منها خشب الزان والأبانوس والارز والجوز والنبق والبلوط والتوت والجميز، كما اجتلبت الأخشاب من بلاد الأناضول والأندلس، ومن الهند واليمن كان يجلب خشب الساج.

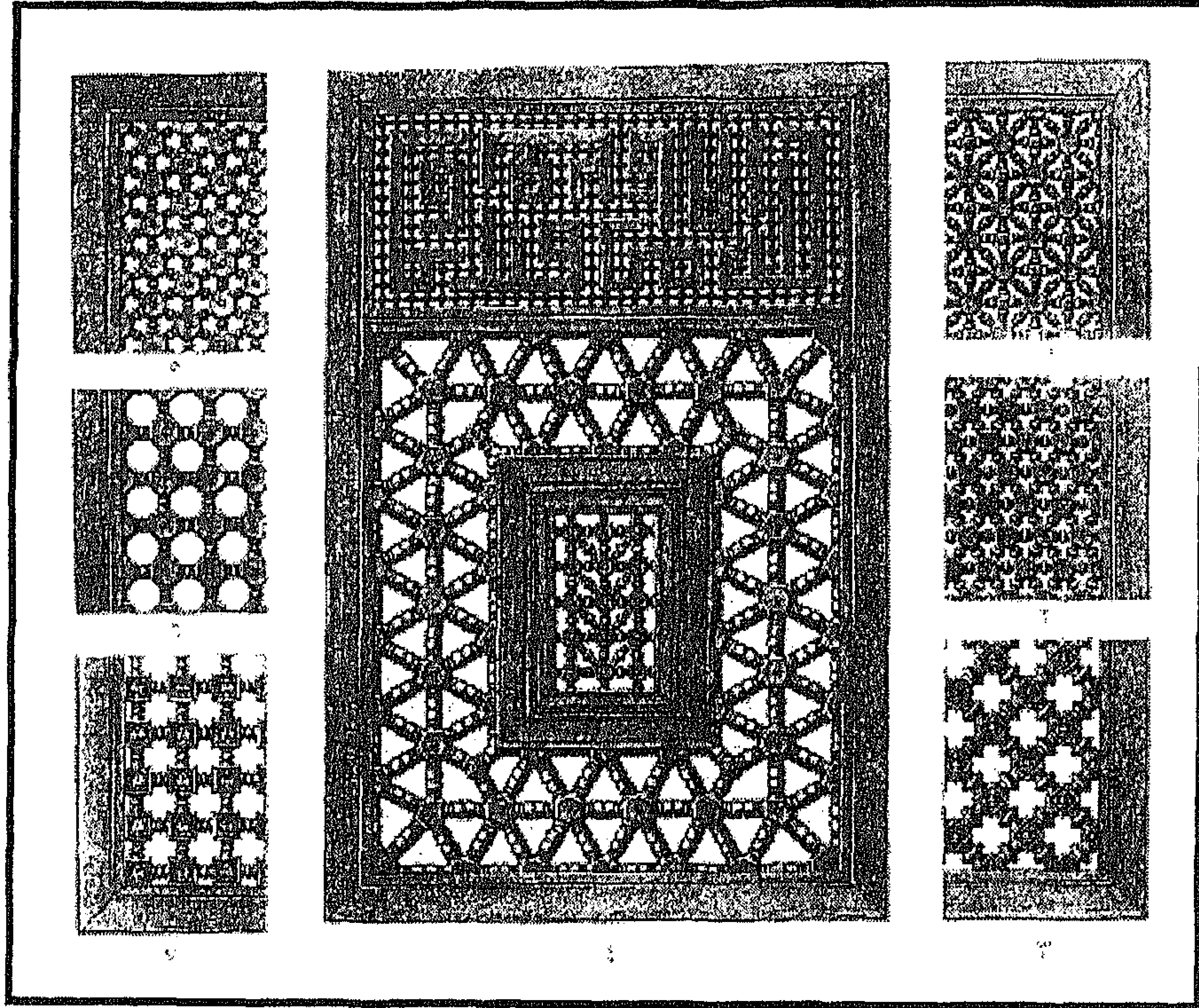
وتعتبر حرفة الخراطة من الحرف الضاربة في القدم والأصالة ومازالت تجد مكانها في العديد من الورش والأحياء الشعبية، وادخل على صناعة المشربية بعض الآلات الحديثة، وقليل من الحرفيين الآن متمسك بالشكل القديم للصنعة، وهي (المخرطة البلدي) التي تتكون من عارضتين وايدان وقضيب من الحديد يسمي غراب، وتوضع قطعة الخشب الخام بين عارضتي المخرطة بعد تحديد الشكل المطلوب عليها بالرسم ويتم التعامل معها بالقوس في يد الصانع الذي يحدد من خلاله

السماكات وقوام الزخرفة على قطعة الخشب، ولقد ابدع الفنان المسلم في صناعة العناصر المكونة للمشربية وتفنن في ضبطها وتنميقها هندسيا، وحرص عند تعشيق الحشوات على ترك فراغات بين الحشوات المخروطة ومراعاة لما يحدث للأخشاب من تمدد وانكماش ومما يثبت عبقرية الصانع هو إنجازه لهذه الوحدة الزخرفية المعقدة التركيب دون استخدام الغراء أو المسامير معتمدا فقط على اسلوب التعشيق ودقة الصنعة، كما يراعي الصانع ان يجعل الصهريجي (وهو الخرط الواسع كبير الحجم) في الجزء العلوي من المشربية، ثم يستدق شغل الخرط كلما اتجهنا إلي قاعدة المشربية حيث يستخدم الخرط الميموني (وهو الخرط الضيق الدقيق الحجم) وبذلك يضمن التهوية والأضاءه من أعلى، والحجاب الساتر من أسفل، كما عمد الصانع في بعض الأحيان إلى ميل المشربية من أسفل إلى أعلى بمقدار 20 سم حيث يمنح هذا الوضع كتلة المشربية الوضع الأمثل لاستقبال أكبر قدر من الضوء، (أن المشربية تلطف من حدة الضوء دون أن تسبب مضايقة للعين وذلك من واقع شكل البرامق أي قطع الخرط الصغيرة).

المشربية ذات القطاع الدائري

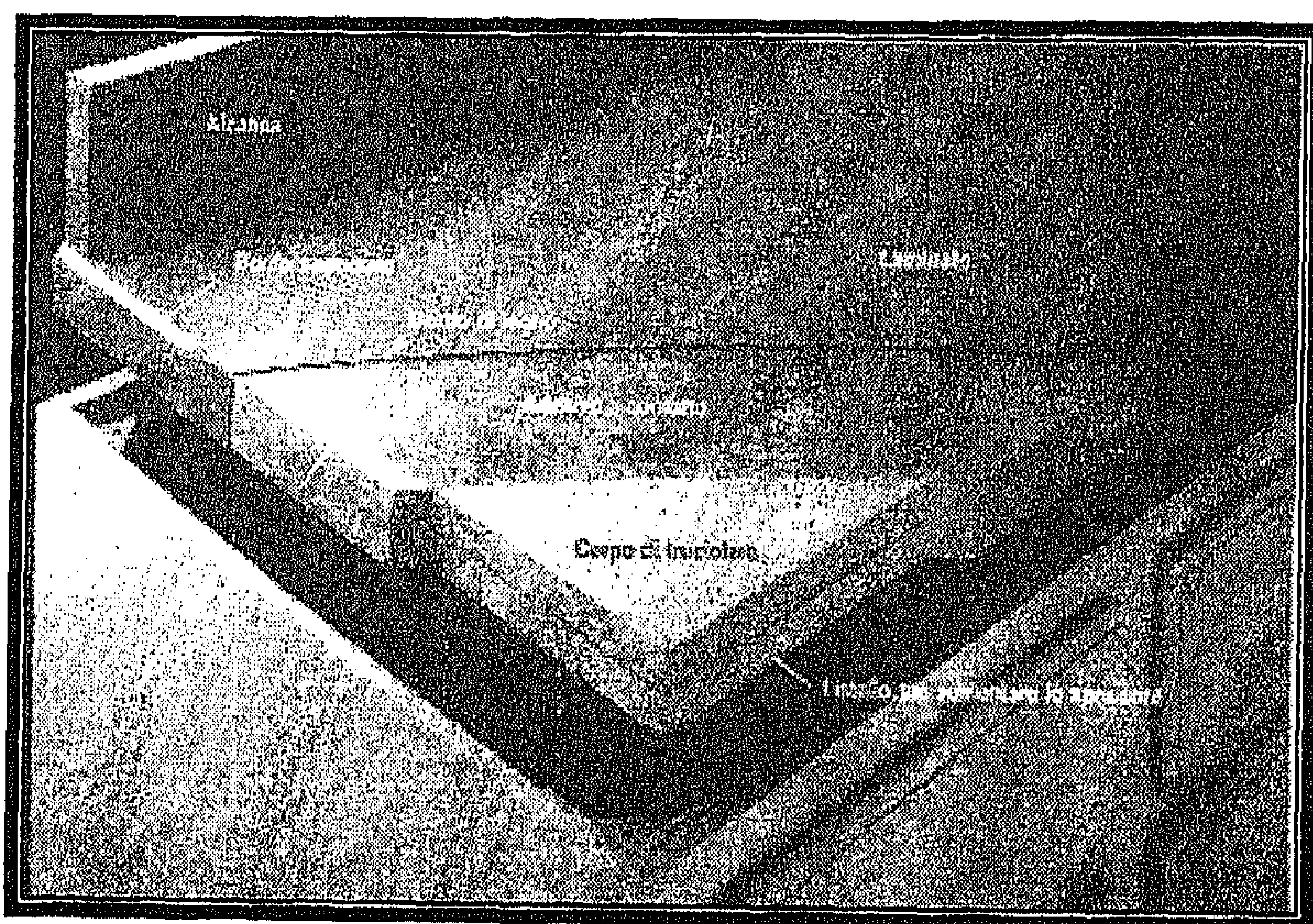
مما يجعل النور يسقط عليها في تدرج يمنع التضاد القاسي لأشعة الشمس كما شكلت البرامق بحيث تحتوي على أجزاء بارزة في وسطها مما يجعل العين تمر من الواحد منها إلى الآخر عبر الفراغ الواقع بينها بحيث يتصل نسيج المشربية الزخرفي والذي يظهر من المنظور الخارجي وكأنه رسم على مخمل)، كما عرف من المشربيات طرازها الكنسي الذي استخدم في عمائر الكنائس ومن اشكال الطراز الكنسي (سبعات وثمانيات) والصليب الفاضي والصليب المليان و(ابو شروان) وهو طراز من الخرط يشبه ارجل الحمامة، ومازالت المشربية متسعا فنيا رحباً قابلاً لأعادة الصياغة والتشكيل، وفيضاً زخرفيا يطل علينا من الماضي ومازال الصانع بالتقنيات اليدوية والحديثة يقدم الجديد على المستوى الحرفي، وليس ادل على ذلك من استمرار هذه إلى الأن بورش الخرط تستخدم اعمال الخرط بشكل واسع

في مجالات عديدة، ولاتزال المشربية شاخصة في الكثير من المدن العتيقة لتعطي ملمحاً أصيلا وماتخفيه وراءها من عبق شرقي غامض.



الفصل الثاني

الأخشاب المصنعة



الاخشاب المصنعة

يتم تصنيع عدة نوعيات مختلفة من الالواح المستخدمة فيها أخشاب طبيعية مثل الياف وقشرة الاخشاب اللينة وشرائح الاخشاب اللينة والمتوسطة الصلابة، وذلك للحصول على الواح بقياسات وسماكات مختلفة تتناسب مع طبيعة الاستخدام وتكون متوفرة بكميات واسعار مناسبة، حيث تتوفر فيها مميزات الاخشاب الطبيعية من حيث الملمس والوزن والشكل.

أولاً: الواح خشب اللاتيه/الكونتر

يتكون هذا الخشب من ثلاثة طبقات، الطبقة الوسطى وهي طبقة الحشو وهي عبارة عن مجموعة من شرائح من الاخشاب الرخيصة كالخشب الابيض وتتراوح سماكاتها (12. 25ملم) وطولها لا يزيد عن المتر أما الطبقتان الخارجيتان فتكونان من القشرة أو الخشب المعاكس، وتعتبر الواح خشب اللاتيه من أفضل الخامات المستخدمة في أعمال الاثاث وذلك لسطحه المستوي الجيد ولسماكته المناسبة، وهو من أجود الارضيات للصق القشرة والفورمايكا عليها.

طريقة صناعة اللاتيه / الكونتر

(1) بعد عملية قص الاشجار وتقسيمها الى ألواح وتجفيفها في أفران التجفيف وتكون جاهزة للتشكيل.

(2) يتم مسح هذه الالواح من الوجهين ثم تقص الى شرائح بسماكة لوح اللاتيه المطلوب مع مراعاة خصم سماكة القشرة من الوجهين.

(3) تجمع هذه الشرائح مع بعضها البعض حيث تكون أطوال كل شريحتين متجاورتين مختلفة أي (لا تكون الوصلات في قطعة واحدة ولا تلتقي نهاية هذه الشرائح بمعنى التشريك).

(4) تغطى هذه الشرائح الناتجة بطبقتين من القشرة أو خشب المعاكس المشبع بالغراء.

(5) تكبس هذه الالواح مع بعضها البعض بواسطة مكابس هيدروليكية وتحت ضغط مرتفع.

(6) تنقل الالواح بعد كبسها لتهويتها ومعجنتها (معجنة العيوب) ويتم بردخة الوجهين للحصول على سطح ناعم مستقيم.

(7) يتم ضبط مقاسات الطول والعرض على ماكينات خاصة لجميع الالواح التي تم انتاجها ليكون قياسه محدود ومتعارف عليه عالمياً وهو (122سم × 244سم).

مميزات خشب الواح اللاتيه:

(1) إمكانية تصنيعه بمقاسات كبيرة.

(2) قلة تعرضه للانكماش والتقوس والفتلان لطبيعة تكوينه.

(3) سهولة تلبيسه بالقشرة واللدائن المختلفة.

(4) لا يقبل الالتواء والفتلان.

(5) لا يتأثر بالعوامل الجوية اذا كان جيد الصنع.

(6) يعيش فترات طويلة اذا حوفظ عليه.

(7) من أصلح المسطحات للدهانات المختلفة.

(8) يمكن تشكيله وعمل منحنيات فيه.

(9) رخص ثمنه اذا ما قورن بالاخشاب الاخرى.

استعمالات اللاتيه: يستعمل في منجور العمارة، كالابواب وتلبيس الجدران وصناعة الخزائن والسرائر وكافة أعمال الديكور والطاولات والرفوف..الخ

مقاسات الواح خشب اللاتيه / الكونتر:

تكون السماكة (16- 18- 20- 22- 25 ملم).

ويكون العرض والطول (175سم × 122 سم) (180سم × 360سم)

(122سم × 244 سم) (150سم × 150سم)

(122سم × 220 سم)

ثانياً: الواح خشب المعاكس (الفنير، التريلاي، الابلكاج)

يوجد لهذا الخشب عدة تسميات مختلفة منها المعاكس أو الفنير أو التريلاي أو الابلكاج، ويعتبر هذا الخشب من أكثر الاخشاب المصنعة استعمالاً، حيث ظهر هذا النوع من الاخشاب نتيجة حاجة الانسان الى مسطحات قوية وكبيرة لا تقبل التشقق والانكماش ودون اجراء عمليات اللحام والمسح والتسوية التي تحتاج لجهد كبير، وهي ذات سطح املس مصقول يعطي التأثيرات المطلوبة، ويستخدم كل منه في مجال معين حسب الحاجة والغرض المطلوب.

صناعة خشب المعاكس:

يتكون هذا الخشب من مجموعة طبقات من القشرة الخشبية المأخوذة من بعض الاخشاب الصلبة أو متوسطة الصلابة وملصوقة مع بعضها البعض باتجاهات متعاكسة الالياف (لذلك سميت الخشب المعاكس) ومكبوسة تحت ضغط مرتفع ودرجة حرارة عالية، بحيث يكون عدد طبقات هذا الخشب فردي وألياف متعاكسة، وتتميز هذه الالواح بالقوة والمتانة وخلوها من الالتواء، ويستعمل خشب المعاكس في عمليات التجليد لقطع الاثاث كالابواب وعمل ظهور وخلفيات الخزائن وفي تلبيس وتكسية الجدران.

والابلكاج أو المعاكس متعدد الانواع منه ابلكاج الحور الذي يفضله الكثير لتشربه مادة الغراء بشكل مناسب أكثر من ابلكاج الزان، ويمكن تلبيسه بالقشرة الخشبية أو عمل الدهانات المناسبة عليه.

مميزات خشب المعاكس:

- خلوه من الوصلات والتعاشيق.
- قلة وزنه ورخص ثمنه.
- تنوع امكانية استعماله.
- لا ينكمش ولا يتشقق ويتحمل الرطوبة.
- يمكن الحصول على مقاسات كبيرة منه.
- يعتبر خشب قابل للتشكيل مثل عمل الاقواس والمنحنيات.

مقاسات خشب المعاكس:

السماكات (3 ملم– 25 ملم)

الطول والعرض (160سم × 160سم) (100سم × 100سم)

(122سم × 122سم) (122سم × 244سم)

(200سم × 220سم) (90 سم × 120سم)

ثالثاً: الواح المازونيت

المازونيت يشبه في صناعته صناعة خشب المعاكس، أي هو عبارة عن طبقات من القشرة بشكل فردي متعاكسة الا ان أحد أسطح المازونيت مصقولة ويمكن أن تكون مشكلة بتصميمات مرسومة هندسية أو زخرفية وبألوان متعددة، ويوجد نوع آخر وهو يكون مصنوع من عجينة الورق المقوى أي بقايا الاخشاب وأحد سطحيه مصقول ومشكل ايضاً بأشكال هندسية وزخرفية ملونة.

ويستخدم المازونيت في أعمال الديكورات الداخلية وأعمال تجليد الحوائط وأحياناً يستعمل في تركيب ظهور وخلفيات قطع الاثاث.

مقاسات المازونيت:

يتوفر المازونيت بسمك (3-4-5 ملم).

الطول والعرض (122سم × 244سم)

مميزات الواح المازونيت:

- ✓ خلوه من الوصلات والتعاشيق.
- ✓ قلة وزنه ورخص ثمنه.
- ✓ تنوع امكانية استعماله وألوانه متعددة.
- ✓ لا ينكمش ولا يتشقق ويتحمل الرطوبة.
- ✓ يمكن الحصول على مقاسات كبيرة منه.
- ✓ يعتبر خشب قابل للتشكيل مثل عمل الاقواس والمنحنيات.

رابعاً: الواح الخشب المضغوط /الاوكال

ويسمى هذا الخشب ايضاً الخشب الحبيبي، جاء انتاج الخشب المضغوط بعد أن قطعت صناعة الاخشاب شوطاً طويلاً، وكانت اهم الدوافع لصناعته هو الدافع الاقتصادي والتخلص من فضلات قص وتقطيع الاشجار والاخشاب أو بقايا مخلفات الزراعة مثل قصب السكر وسيقان الكتان، ويتكون إما من طبقة واحدة تكون متجانسة التركيب، أو من ثلاث طبقات، طبقتان على الوجهين والطبقة أقل نعومة من الوسط وتكون الطبقة الوسطى أكبر سماكة، ويمكن صناعته بخمس طبقات تكون فيها الطبقات الظاهرة ناعمة أكثر من الوسطى.

تدوير الاخشاب لإنتاج الواح من الخشب المضغوط

يمتاز المنتج بخفة وزنة بالمقارنة بمثيله المصنع من خامات أولية أخرى مما يعطى مجالا أفضل في عملية التسويق.

لا يتولد عن هذا المشروع أي مخلفات صناعية يمكن أن يكون لها أثرا على البيئة حيث أن المخلفات الناتجة من عملية القطع أو التهذيب لألواح الخشب المضغوط للوصول إلى الأبعاد المطلوب إنتاجها يمكن إعادة فرمها وتصنيعها.

تعتمد هذه الصناعة على عدد من المواد الخام المتوفرة في السوق المحلي والمنتجة محليا مما يعطي لها صفة الصناعة المحلية الكاملة والتي لا تعتمد علي أي عنصر مستورد

خامة مشروع تصنيع الخشب المضغوط:

فضلات اخشاب البناء وحطب الاشجار مادة رابطة حرارية من - اليوريا فورمالدهيد 62%.

يهدف المشروع إلى إنتاج ألواح خشب طبيعي مضغوط بسماكات نمطية 16مم 18مم 22 مم وبمقاسات قياسية 1220×2440 مم بالإضافة إلى المقاسات الأخرى التي يتطلبها السوق أو بناءًا على طلب العميل مع ملاحظة أن المشروع يمكن أن ينتج أي مقاسات بحد أقصى 1250مم ×2500مم، ويجدر الملاحظة إلى أن الألواح مقاس 1220×2440مم×16مم يتطلب الواحد منها حوالي 20كجم خشب حطب مطحون بالإضافة إلى كمية من المواد الرابطة يتراوح وزنها مابين 7كجم إلى 8كجم.

طريقة صناعة الواح الخشب المضغوط / الاوكال:

(1) تنقل الخامات المراد استعمالها الى المصانع.

(2) يتم تنظيفها من الشوائب وطحنها الى أجزاء صغيرة، ثم يتم فصل الجزيئات الناعمة عن الجزيئات الخشنة.

(3) تجفف هذه الجزيئات في افران خاصة وتخلط بمواد لاصقة.

(4) تضغط هذه المواد داخل قوالب تحت مكابس هيدروليكية وبضغط مرتفع، لذلك سميت الخشب المضغوط.

(5) تقص هذه الالواح وتمعجن وتبردخ لتكون جاهزة للاستعمال

(6) يوجد من الواح الخشب المضغوط عدة نوعيات منها:

- المضغوط الليفي - Fiber Board
- المضغوط المائي- Proofing Board
- المضغوط الراتنجي- Particle Board

مميزات الخشب المضغوط /الاوكال:

(1) قلة تكاليفه لأنه مصنع من بقايا الاخشاب والنباتات.

(2) تجانس تركيبه وقوة تحمله.

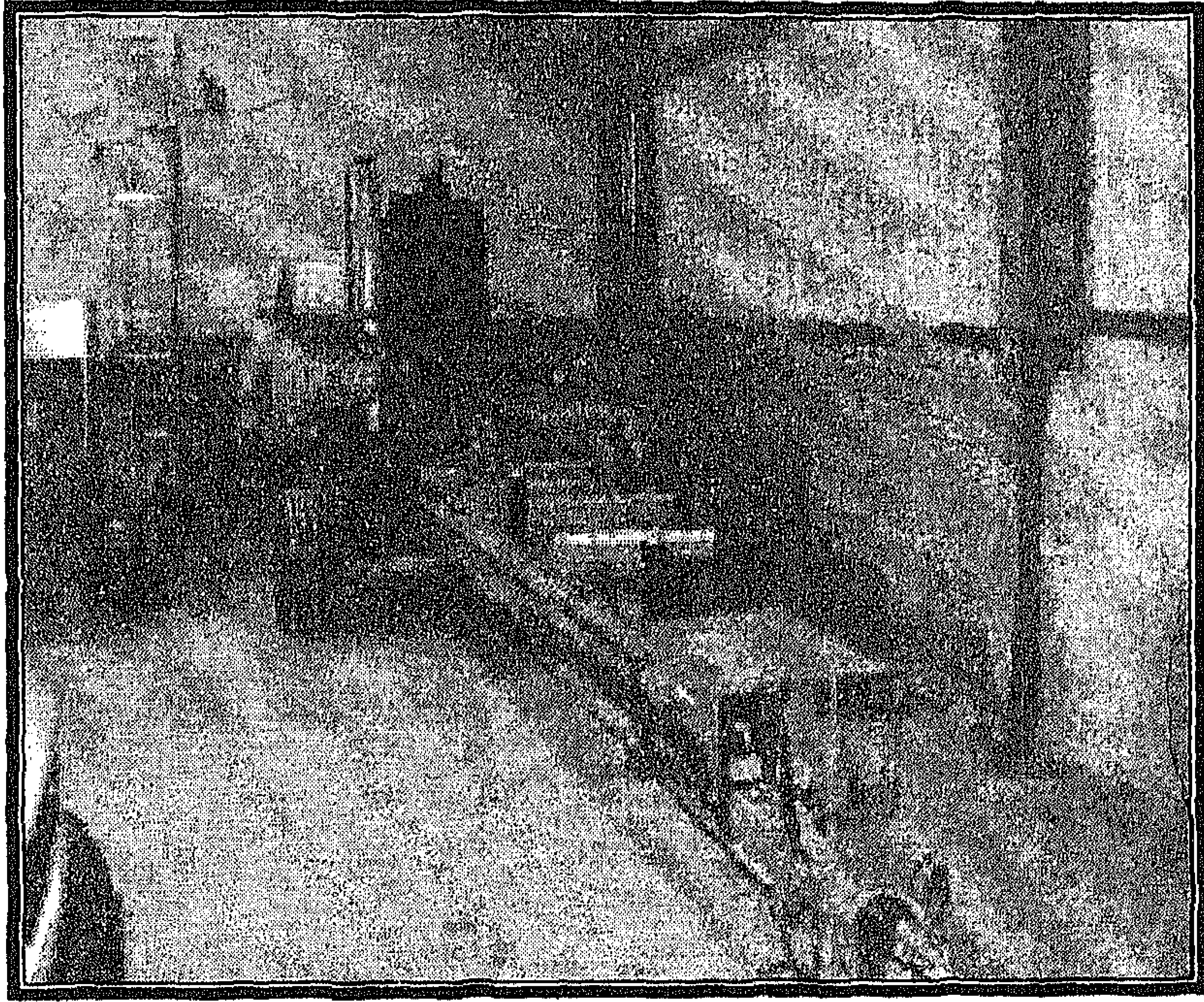
(3) خلوه من العقد والالياف.

(4) صلاحية تلبيسه بالقشرة واللدائن البلاستيكية.

(5) يستعمل في بعض قطع الاثاث.

(6) تقبله لكثير من الدهانات المختلفة.

(7) قدرتة على العزل وخاصة العزل الصوتي.



ماكينة تقطيع الاخشاب

عيوب الواح الخشب المضغوط / الاوكال:

(1) سريع التأثر بالرطوبة والماء.

(2) لا يتحمل الاوزان الكبيرة، لذلك لايستعمل في الكثير من قطع الاثاث التي يوقع عليها ضغط وتقتصر استخداماته في الاجزاء الخارجية الشكلية وبعض قطع الاثاث التجاري لرخص ثمنه.

استعمالات الواح الخشب المضغوط /الاوكال

(1) صناعة الموبيليا وأشغال النجارة الخفيفة والتجارية.

(2) صناعة بعض أثاث المعامل والمستشفيات والمنازل.

(3) صناعة الشاليهات والغرف المؤقتة الجاهزة.

(4) صناعة بعض الابواب والشبابيك.

(5) تركيب القواطع الداخلية والحوائط.

(6) يستخدم في تجليد الاسقف والحوائط.

(7) تركيب ارضيات العنابر والسدد.

(8) يستخدم لاعمال عزل الصوت في الاستديوهات.

(9) صناعة صناديق الاجهزة الكهربائية والموبيليا.



مقاسات الواح الخشب المضغوط/الاوكال

يتوفر بسماكات مختلفة (8- 10- 12- 16- 19 – 25 ملم)

العرض والطول (122سم × 244سم) (180سم × 360سم)

خامساً: الواح خشب السيلوتكس Silotex

ظهرت ألواح السيلوتكس منذ فترة وجيزة من الزمن مقارنة مع الواح الاخشاب الاخرى، وذلك لتخفيف الضغط المتواصل على طلب الابلكاج/ المعاكس، هذا الى جانب ان صناعة السيلوتكس لاتحتاج الى خامة الخشب الطبيعية بالكميات الهائلة وتقتصر صناعتها على استخدام عجينة الورق والكرتون من مخلفات

الاخشاب تضاف اليها المواد اللاصقة والمواد الكيماوية اللازمة لحفظها، ويوجد السيلوتكس بحالتين بالنسبة لسطحه، فمنه نوعاً خشناً من وجه وناعماً من الآخر، ونوعاً خشناً من الوجهين ولكل منهما استخدام خاص.

استخدامات السيلوتكس:

يعتبر السيلوتكس من أصلح الارضيات للدهانات الزيتية والبلاستيكية، وكذلك دهان الورنيش ويستخدم في عمل لافتات المحلات وطاقواس النصر وفي تغطية ظهور بعض المشغولات وفي تكسية الاسقف والجدران العازلة للحرارة والصوت، ويمكن استخدامة في حشوات الابواب.

ويوجد السيلوتكس بمقاسات مختلفة حيث أنه يتميز باتساع مسطحاته ليصل طول اللوح الى (3 متر) وعرض (122 سم) والسماكة (3-4-5 -6 ملم).

صناعة الواح السيلوتكس:

(1) تجهز الفضلات الناتجة من الاخشاب والورق والنباتات، ويتم تنظيفها وغسلها من الشوائب.

(2) تقدم هذه الفضلات الى خلاطات ليتم عجنها.

(3) تقدم العجائن وبالكميات اللازمة مع إضافة المواد اللاصقة والمواد الكيميائية الحافظة على هذه العجائن.

(4) يتم وضع هذه الخلطة (العجينة) تحت المكابس الهيدروليكية خاصة بكبس هذه العجائن في قوالب حسب السماكة المطلوبة.

(5) تخرج هذه الالواح من المكبس وتقدم الى ماكينة خاصة تقوم بتحديد مقاسات الطول والعرض وتكون جاهزة للاستعمال.

والسيلوتكس يتميز باستواء سطحه اذا ضغط جيداً، ويعتبر الغراء العادي أو السنتيتيك هو الوسيط في عمليات لصق السيلوتكس على المسطحات أو تثبيته داخل الحشوات.

مميزات الواح السيلوتكس:

(1) لا يقبل التمدد والانكماش.

(2) يتميز بنعومة سطحه المعد للدهانات لانه غير مسامي ومتجانس اللون.

(3) يستخدم بكثرة في أعمال الديكورات لانه يعتبر عازل للحرارة والصوت.

(4) لا يتأثر بالاحماض والقلويات ويمكن غسل سطحه بالماء.

(5) لا يتأثر بالمواد الرطبة نظراً لوجود مواد كيماوية فيه.

(6) المصقول منه غير قابل للخدش.

(7) يوجد بأطوال كبيرة ورخيص الثمن.

(8) يصنع منه بعض القواطع والبارافانات المؤقتة.

عيوب الواح السيلوتكس:

(1) سهل الكسر إذا تعرض لثقل كبير.

(2) لا يمكن استخدامه في صناعة الاثاث.

(3) لا يصلح كأرضية للصق القشرة والفورمايكا وخاصة النوع الناعم.

سادساً: الواح الخشب المتوسط الكثافة / MDF

Medium Density Boards

وتسمى الواح الخشب المتوسط الكثافة نسبة الى كثافة الالياف في اللوح، وتستعمل في صناعة الاثاث البسيط وأعمال المنجور وخاصة القطع التي تستخدم للحفر والزخرفة وكثير من النجارين يفضلون هذا النوع للحفر لسهولة الحفر علية ولعدم وجود العقد والالياف فيه، قابل للمعجون والدهان بشكل جيد ومساماته

ناعمة دقيقة غير مرئية، ويستخدم ايضاً في اعمال العزل الصوتي وتصفيح الجدران والاسقف، يوجد منه الواح مغطاة بالقشرة الطبيعية المأخوذة

من الانواع الطبيعية مثل البلوط والزان والمهاجوني.

قياسات الواح ال MDF

السماكة (5 ملم حتى 35 ملم)

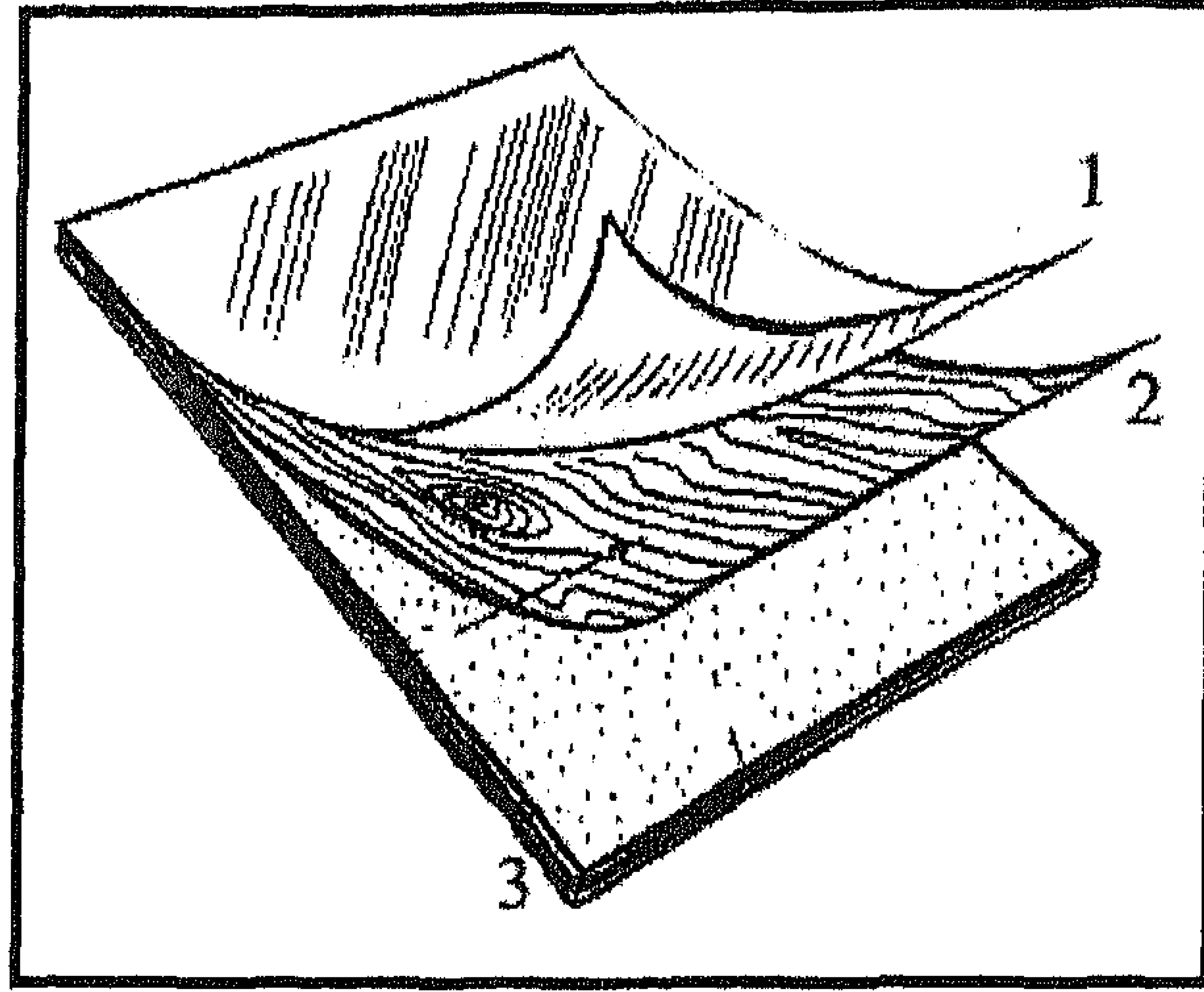
الطول (244 سم – 366 سم)، العرض (122 سم – 183 سم)

سابعاً: الواح اللدائن / البلاستيك المقوى (الفورمايكا)

وتسمى رقائق الضغط العالي وهي احدى منتجات اللدائن البلاستيكية التي شاع استعمالها في تلبيس المشغولات الخشبية وأعمال الديكور نظراً لميزاتها الجيدة، وتصنع هذه الالواح من تشبع طبقات من الورق الخاص (ورق الكرافت) بإحدى الراتنجات الصناعية مثل (راتنج فينول) المتجمد بالحرارة وكبسها في مكابس عالية الضغط مع استعمال الحرارة المرتفعة.

وتتكون ألواح الفورمايكا من الطبقات التالية:

(1) **الطبقة الاولى:** ورق شفاف من (سولفيد سيليلوز) وهي مشبعة بمادة (الميلامين فورمالداهيد).
(2) **ورق مزخرف:** بألوان مختلفة وعديدة وحسب التصميم المطلوب، وتكون مشبعة بمادة الميلامين فورمالداهيد.
(3) **الطبقة الثالثة:** وهي من الطبقات التي تسمى الحشو وهي عبارة عن (8 ـ 15 طبقة) حسب سماكة ورق الكرافت ومشبعة بمادة الفينول فورمالداهيد.



الشكل يوضح طبقات الفورمايكا

1. ورق شفاف سولفيد سيليلوز. 2. ورق مزخرف.

3. طبقات من ورق الكيرافت.

تصنيع ألواح الفورمايكا:

(1) يتم ضغط ألواح الطبقات الثلاثة، بعد وضعهما بين لوحين مصقولين من المعدن (تحت مكابس عالية الضغط والحرارة هيدروليكية) لفترة زمنية تتراوح مابين (60 ـ 90 دقيقة) للتسخين بدرجة حرارة تصل الى (180مْ) وكذلك يتم التبريد التدريجي خلال نفس الفترة الزمنية

(2) تقدم الالواح لماكينات القص لحصر الاقيسة بالطول والعرض المطلوب.

(3) يجري تخشين ظهر الالواح بواسطة ماكينات خاصة لزيادة قوة التماسك عند لصقها على الاسطح الخشبية، وبعض المصانع تستخدم مكابس أحد فكيها مصقول والآخر خشن ليتم تخشين الالواح خلال الكبس وليس بعده.

أقيسة الواح الفورمايكا:

سماكة الالواح تكون (0,5 – 0,8 – 1,3 – 1,5 – 2,5ملم).

الطول والعرض(100 × 200سم) (130 × 350سم)

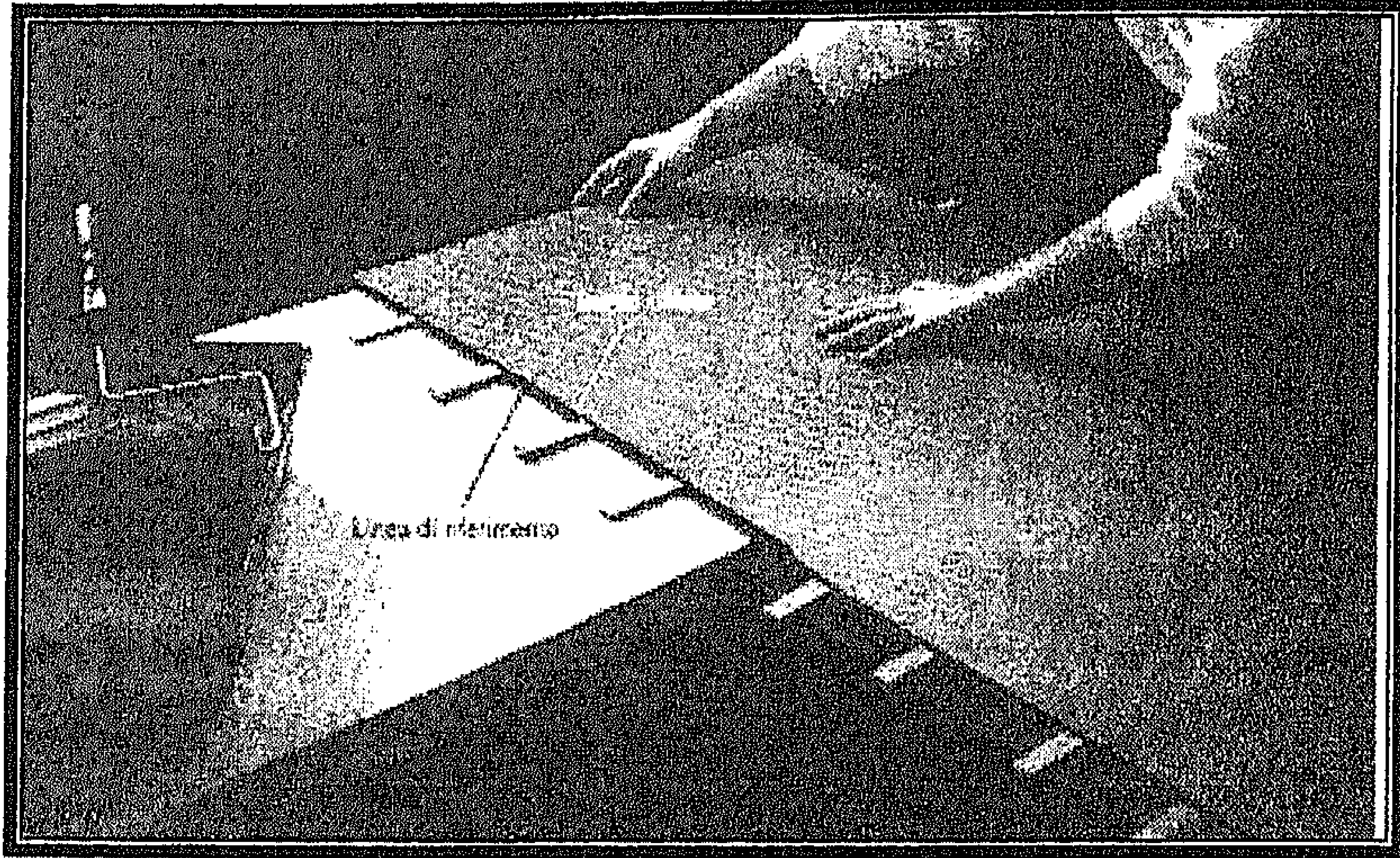
(130 × 280سم) (122 × 244سم)

مميزات الواح الفورمايكا:

(1) تمتاز بلمعان سطحها وجودة صقلها.
(2) تعدد الالوان، فمنها السادة ومنها المقلم لجميع انواع الاخشاب ومنها المزخرف والمطبوع بالرسومات.
(3) لا تحتاج لعمليات الدهان.
(4) سهلة التنظيف بالماء والصابون.
(5) لا تتأثر بالاحماض والقلويات لذا تستخدم في معامل الاطباء.
(6) تتميز بعضها بعدم المسامية ولا تعيش عليها الفطريات.
(7) ردئية التوصيل للحرارة والكهرباء وكاتمة للصوت.
(8) قابلة للثني والتشكيل وخاصة السماكات القليلة.
(9) سهلة القطع بواسطة الساحقة أو الازميل الخاص بالنجارة.
(10) لا تتأثر بالعوامل الجوية لانها غير قابلة للتمدد والتقلص.

طريقة لصق الفورمايكا:

تلصق هذه الالواح على الاخشاب الطبيعية والمصنعة، ولكن الاخيرة تعتبر من أفضل الارضيات للصق، ويستعمل غراء (السنتاتيك) الابيض وغراء الكازين في لصقها على الاسطح كما يمكن استعمال مواد اللصق السريعة الجفاف مثل (الآجو).



أولاً: باستعمال غراء السناتيك أو الكازين

تتم عملية اللصق حسب الخطوات التالية:

(1) تتم تسوية السطح المراد لصقه، ثم يسنن جيداً بفارة المشط كما في تلبيس القشرة الخشبية.

(2) تقص قطعة البلاستيك المقوى/الفورمايكا بإحدى الوسائل السابقة، وبالقياس المطلوب مع ترك (2.1 سم) زيادة من كل الاطراف

(3) يحضر الغراء المناسب ويفرش على السطح بدرجة واحدة وبواسطة الفرشاة أو قطعة بلاستيكية أو معدنية مسننة.

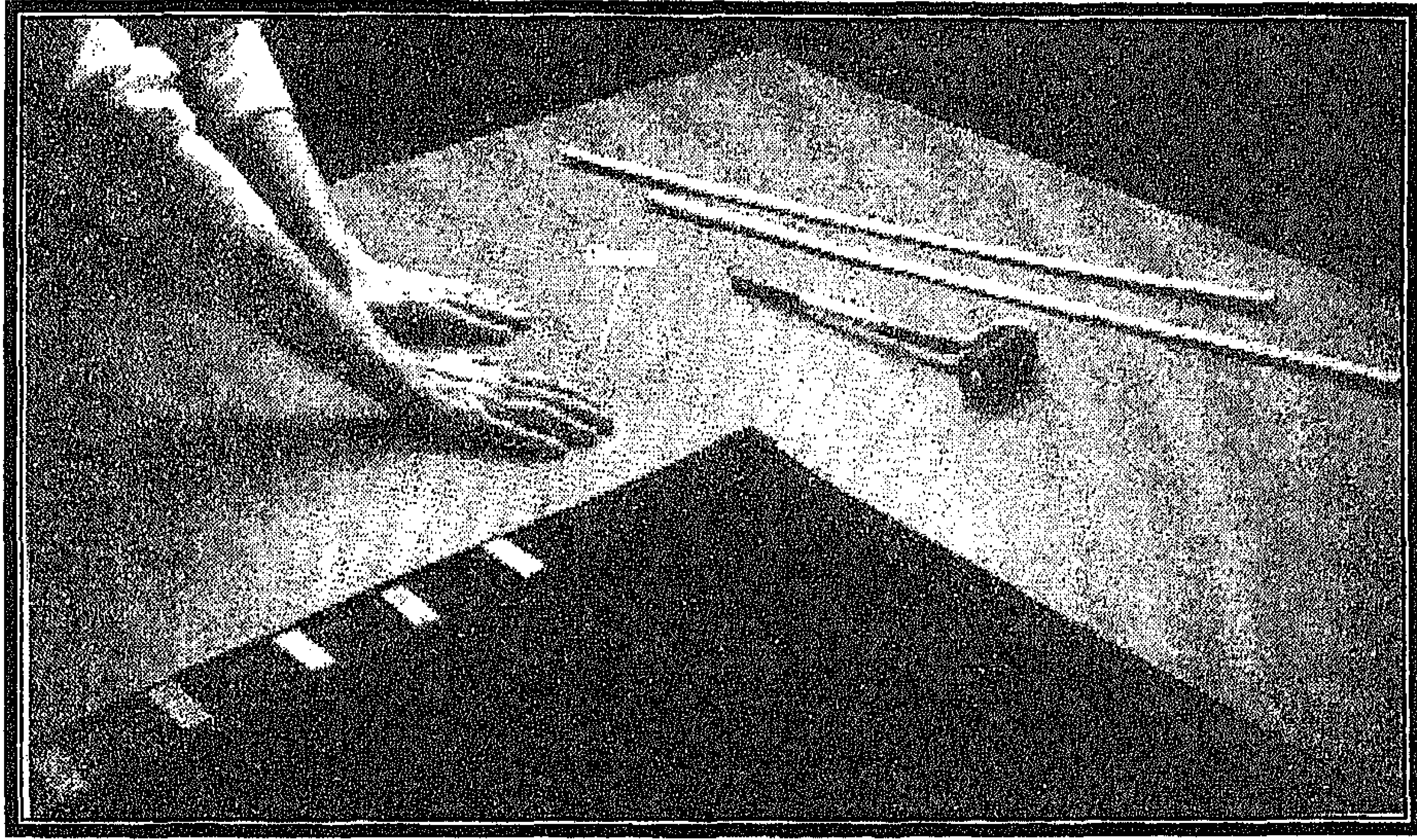
(4) توضع قطعة الفورمايكا فوق السطح وتثبت بأشرطة لاصقة ورقية لمنع الانزلاق أثناء الضغط عليها.

(5) يوضع السطح وقطعة الفورمايكا بين فكي مكبس مع وضع طبقة من الورق لمنع التصاق السطح بأحد فكي المكبس عند خروج الغراء الزائد نتيجة الضغط ويكون هذا الضغط بواقع 3 كغم/م^2.

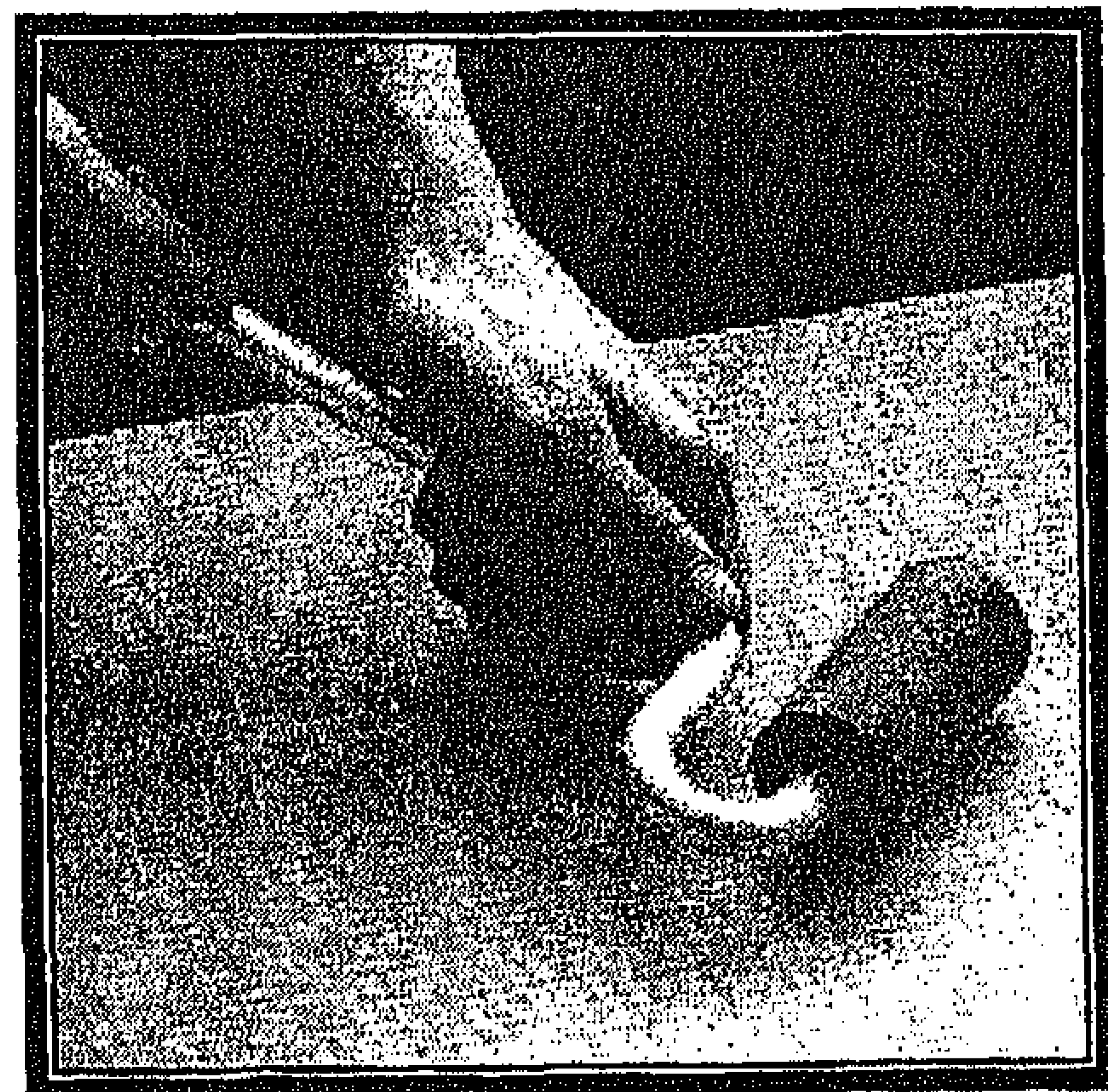
(6) عند لصق عدد من الاسطح بقطع من الفورمايكا تتم العملية بنفس الخطوات السابقة ويوضع طبقة من الورق بين كل سطح والذي يليه لمنع الالتصاق.

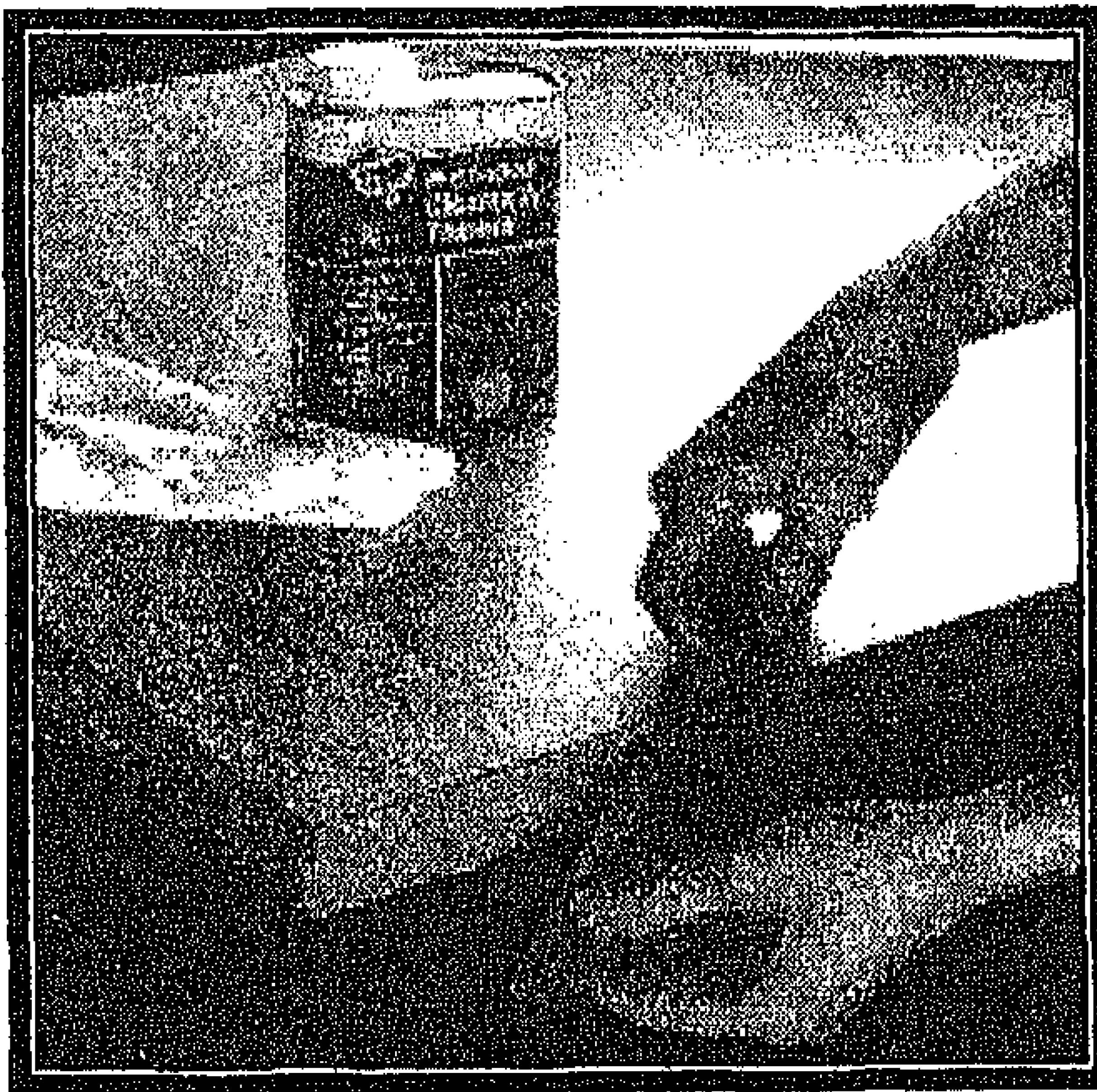
(7) يترك السطح مدة تعتمد على درجة حرارة الجو، صيفاً او شتاءاً حتى يتم جفاف الغراء ويفضل استعمال المكابس التي بها حرارة للاسراع في جفاف الغراء.

(8) يمكن ربط السطح وقطع البلاستيك المقوى بين قطعتين مستويتين من الخشب مع استعمال المرابط العادية للضغط.



طريقة تركيب الفورمايكا، تستخدم المساطر للتركيب التدريجي، وتستخدم الرولة لتثبيت الالتصاق، ثم يستخدم المبرد الناعم لتنظيف الحواف.





طريقة لصق الفورمايكا باستعمال الغراء السريع الجفاف / الأجو

(1) يحضر السطح بعد اجراء ما يلزمه من تسوية وتسنين.

(2) تقص قطعة الفورمايكا مع ترك الزيادة من جميع الجهات حوالي 2سم

(3) يفرش الآجو على القطعة المراد تلبيسها وعلى قطعة الفورمايكا ايضاً بواسطة المشحاف المسنن.

(4) يترك السطح وقطعة الفورمايكا مدة كافية حسب تعليمات الشركة الصانعة لمادة الآجو وهي مابين (10 . 20 دقيقة) تقريباً.

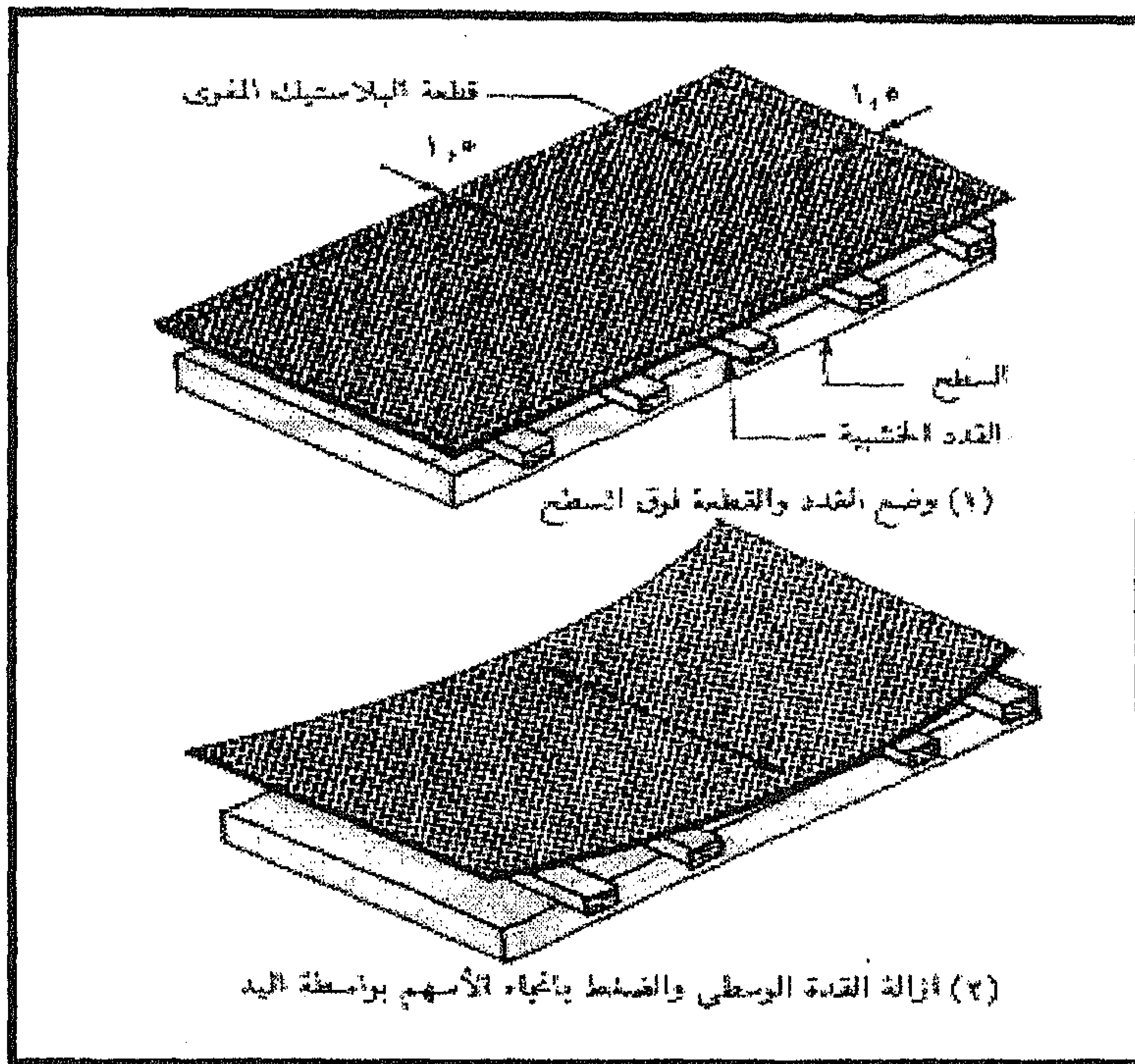
(5) تلصق قطعة الفورمايكا على السطح بحرص شديد لمنع فتلانها، ويتم الضغط عليها جيداً باليد أو بقطعة خشبية ناعمة لمنع حدوث خدش في سطح الفورمايكا.

(6) أما اذا كانت المساحة المراد لصقها واسعة تتم حسب الخطوات السابقة ويتم وضع قدد أو مساطر أو بيش من الاخشاب فوق السطح المراد لصقه أسفل الفورمايكا ويتم لصق الفورمايكا جزء بعد الاخر ونسحب القدد بالتسلسل وذلك لضمان عدم التصاق الفورمايكا مائلة.

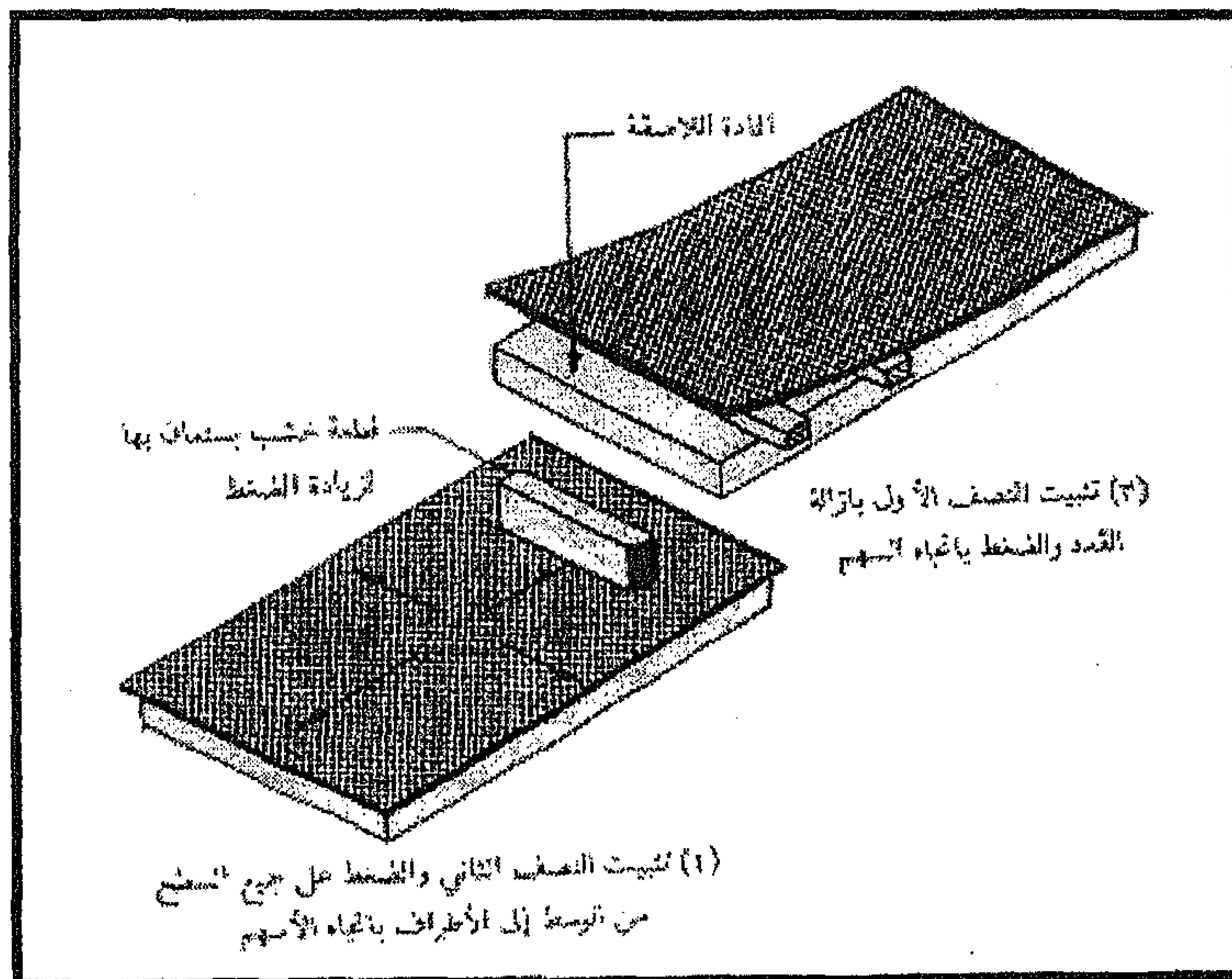
(7) وبذلك تكون قطعة الفورمايكا استقرت مكانها دون حدوث أي انحراف أو نقص بالطول أو بالعرض.

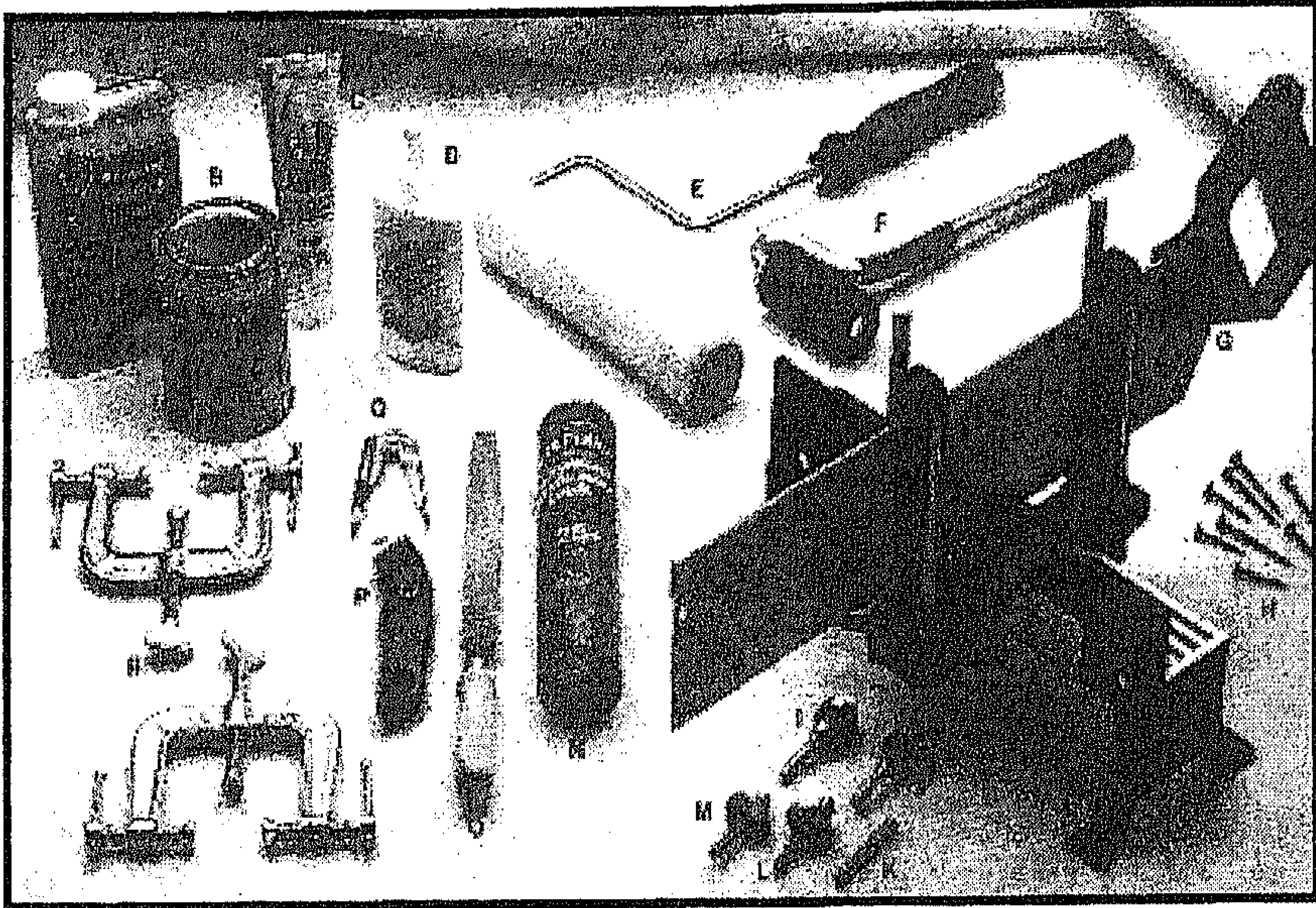
(8) بعد الجفاف التام تزال الزوائد عن الحواف بواسطة الفارة أو الرابوخ أو باستخدام المبرد الناعم باتجاه اللصق وليس عكسه لضمان عدم تكسر حواف القطعة.

والشكل التالي يبين طريقة تركيب الواح الفورمايكا/البلاستيك أو اللدائن:

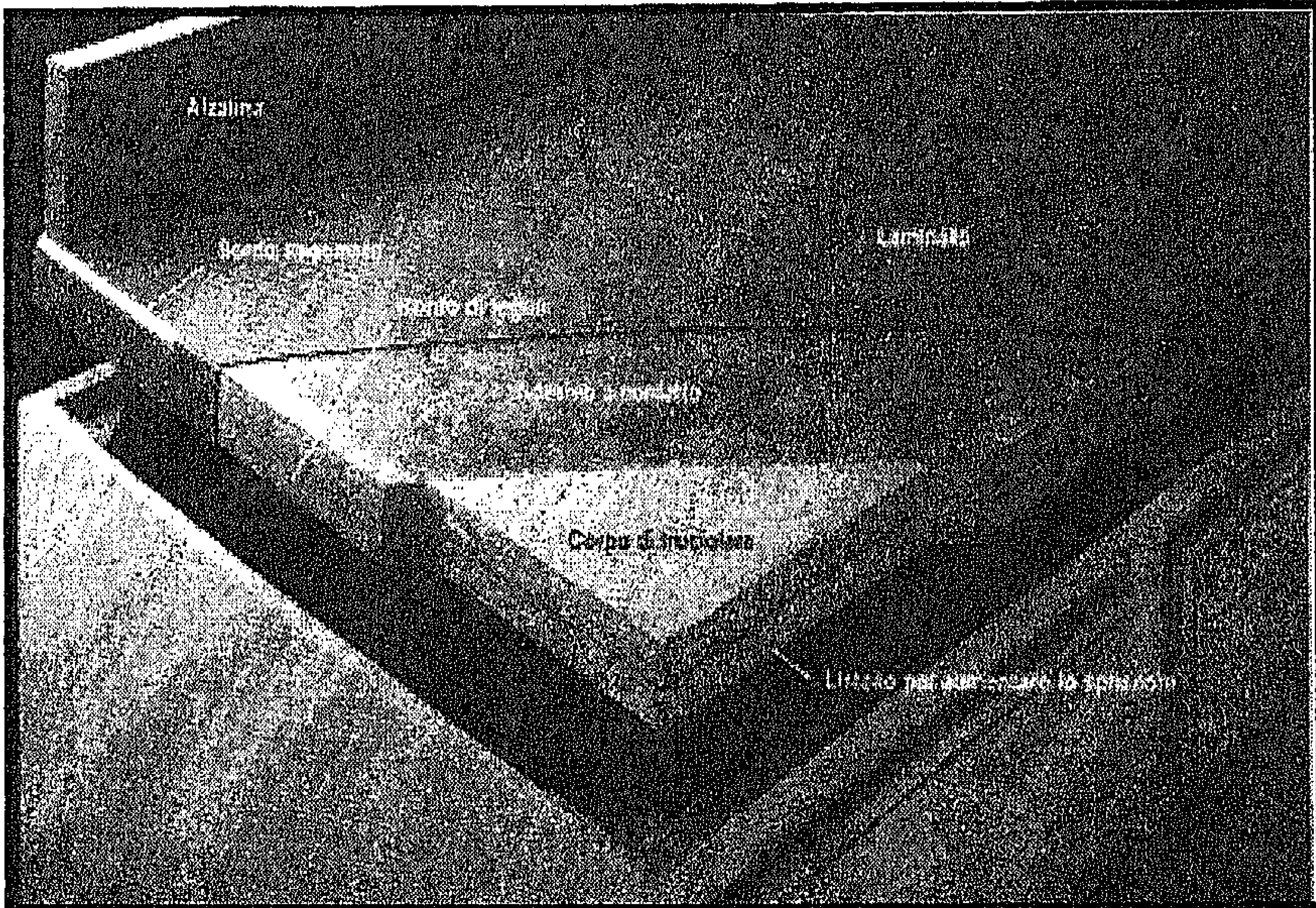


طريقة تركيب الفورمايكا باستخدام القدد أو البيش





العدد والادوات المستخدمة في تركيب اللدائن البلاستيكية/الفورمايكا

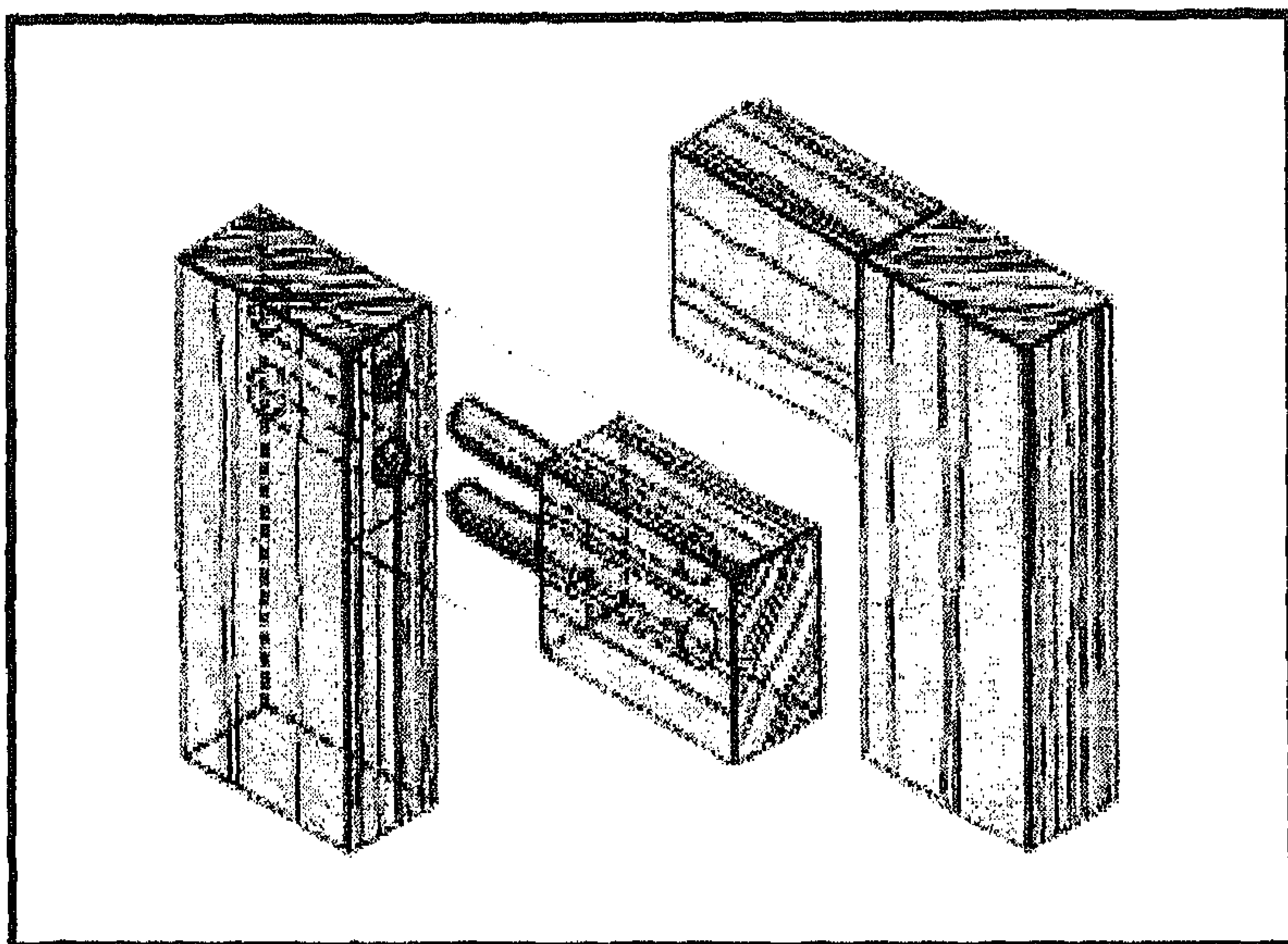


الشكل يبين الأنواع مختلفة من الخشب (الخشب المضغوط، والحواف من البلوط والتغطية من اللدائن البلاستيكية/الفورمايكا).

الفصل الثالث

مواد تثبيت الأخشاب

وإنهاء المشغولات



مواد تثبيت الاخشاب وإنهاء المشغولات

هناك مواد كثيرة ومتنوعة تستخدم في أعمال النجارة والديكور لتثبيت القطع مع بعضها البعض مثل (الغراء، البراغي، المسامير، الخوابير...).

اولاً: الغراء

الغراء مادة لاصقة ضرورية جداً خاصة في أعمال النجارة والديكور، وللغراء أنواع كثيرة حسب الخامات وطبيعة الاستخدام ومنها الغراء النباتي، والحيواني والغراء الكيميائي واهمها:

(1) الغراء الحيواني

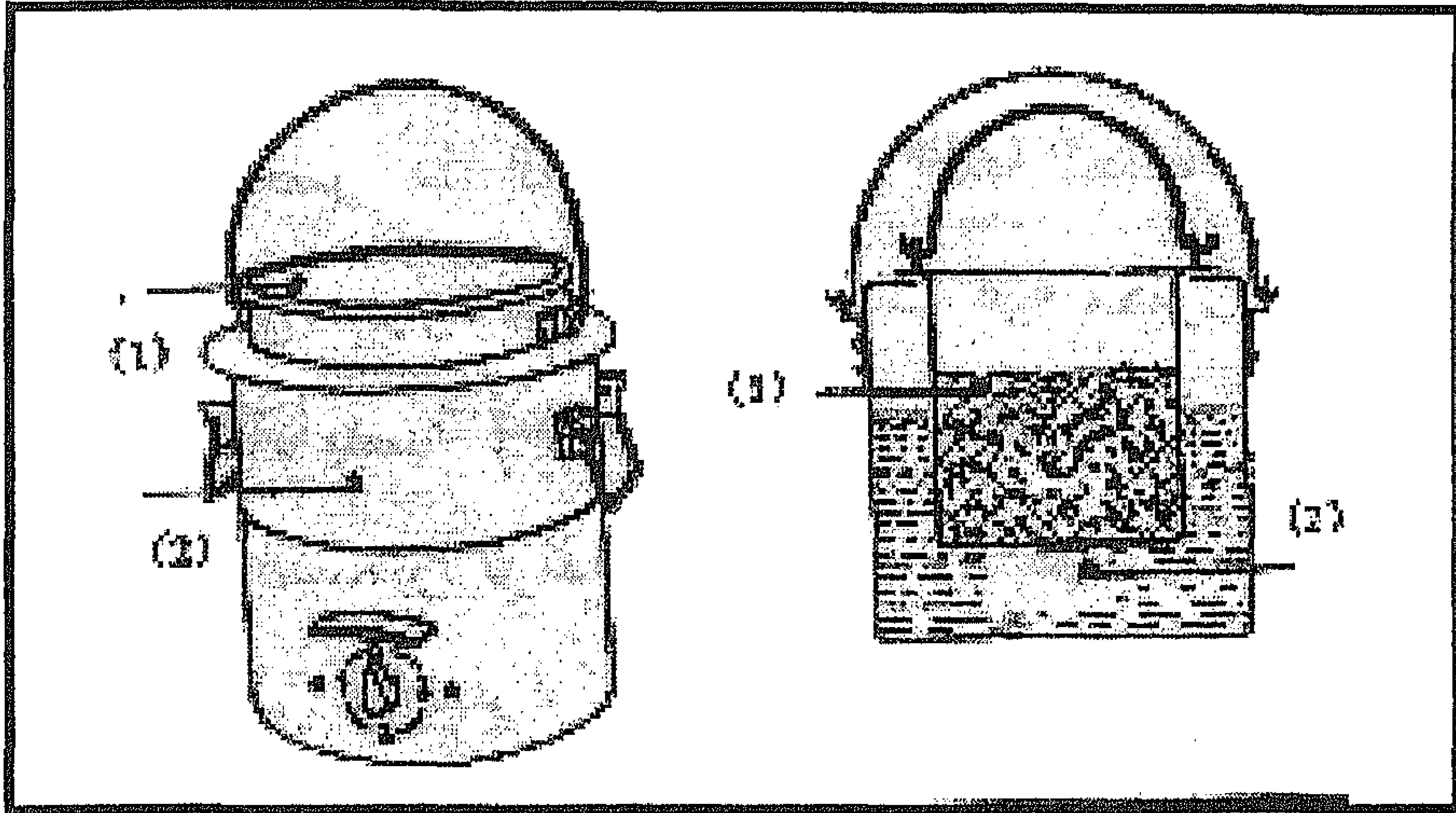
وهو من أكثر الانواع استعمالاً في اشغال النجارة وصناعة الاثاث، ويستخلص من حوافر وجلود وقرون الحيوانات مثل البقر والغنم بالاضافة لجلد الرأس وعظام الحيوانات، ثم ينقع في ماء الجير ويغلى ثم يصفى بعد فصل المواد الدهنية العالقة بها، ثم توضع في اواني خاصة مع قليل من الماء ويمرر عليها بعد ذلك بخار ساخن لمدة من الوقت، ثم تركز المياه وتؤخذ ويضاف اليها ماء جديد بدلاً عنها، وتكرر هذه العملية عدة مرات وتخلط بعد ذلك نتائج المرات السابقة مع بعضها البعض، ويضاف اليها ثاني أكسيد الكبريت، ثم تركز تحت ضغط منخفض حتى يصل الغراء ويهيأ على شكل حبيبات أو الواح وهو التجاري المعروف.

استعمال الغراء الحيواني:

بعد الحصول على الغراء على شكل الحبيبات او الخرز أو الالواح، تنقع في الماء ثم يتم تسخينه في (الغلاية المزدوجة) الخاصة لهذا الغرض، حيث يكون الوعاء الاول ماء فقط ويكون في الوعاء الثاني الداخلي حبيبات الغراء المنقوع بالماء، توضع الغلاية على مصدر حرارة فيتم تسخين الماء في الوعاء الاول فيصبح الغراء في الوعاء

الداخلي سائلاً لزجاً بفعل الحرارة وجاهز للاستعمال، حيث يجب ابقاءه في الغلاية وعلى حرارة خفيفة أثناء استخدامة.

والشكل التالي يوضح الغلاية المزدوجة:



وعند استخدام كمية من الغراء يجب عدم ارجاع الزائد منها في الغلاية وان يبقى على درجة خفيفة من الحرارة لكي لا يبرد ويصبح جاف وصلب ولا يستخدم لأكثر من مرة واحدة.

(2) غراء الاسماك:

يستخلص هذا الغراء من قشور وفضلات وجلد وروؤس وأشواك الاسماك، حيث تغسل وتعامل بماء الجير أولاً، ثم يستخلص الغراء ويستخدم في صناعة الآلات الموسيقية وفي التذهيب، وهو مرتفع السعر ويظهر في الاسواق على شكل الواح رقيقة وطريقة استعمال غراء الاسماك مثل طريقة الغراء الحيواني الساخن بواسطة الغلاية المزدوجة.

(3) الغراء النباتي:

يحضر هذا الغراء من اذابة النشا الجاف في الماء البارد بنسبة (1:2) حتى يبدو في صورة ماء الجير فيضاف إليه محلول الصودا الكاوية، ويحضر على حدة مع الماء بنسبة (3:10) ليصبح شكله ما يشبه اللبن الزبادي، وباستمرار التسخين ترتفع درجة الحرارة حيث يتحول الى مخلوط سميك له كثافة عالية شفاف اللون يميل الى الاصفرار، ويكون الغراء جاهز ويعبأ هذا النوع في علب وزن (1– 3 كغم) ويستخدم هذا النوع في أعمال النجارة الدقيقة ولصق الالواح المضغوطة ويستعمل من العلبة مباشرة.

(4) غراء الكازين / الكاسين

ويعتبر هذا الغراء من أفضل الانواع الموجودة للاستعمال في صنع الاثاث وأشغال المراكب والقوارب، وهو يقاوم الماء وطريقة تحضيره كالتالي:

يستخلص غراء الكازين أو الكاسين من تحضير اللبن وذلك بفصل شرشر أو زلال اللبن والمواد الدهنية عنه ويضاف عليه ماء الجير ويسخن ويصبح مادة غروية، حيث يجفف جيداً ويوجد الغراء في الاسواق على هيئة مسحوق ابيض رملي ناعم أو خشن، واذا وضع في الماء اصبح محلولاً غروياً شديد الالتصاق ويمتاز هذا الغراء بأنه كثير المقاومة للرطوبة ولكنه يحتاج مدة طويلة للجفاف تصل احياناً الى 8 ساعات، كما أنه يغير لون الاخشاب القائمة حيث يصعب ازالة هذا التغيير حتى باستعمال مواد وتحاليل التبخير، ويجب تحاشي اذابة هذا الغراء في أوعية معدنية لانه يصبح لون المعدن أسود بعد استخدامه.

(5) الغراء الكيميائي السريع / الآجو

وهو غراء شاع استخدامه حالياً وخاصة في المشغولات التجارية وسريعة التصنيع، وتتم صناعته باستعمال المواد الكيميائية ومشتقات البترول، وهو يستعمل

في لصق اللدائن البلاستيكية وبعض المشغولات والمنحنيات، وهو سريع الجفاف ولكنه غير فعال في القطع المعرضة للحرارة لانها تسبب تفككه وضعف لصقة على المشغولات، يستخدم في الاعمال التجارية لسرعة الانجاز وتوفير الوقت.

ثانياً: البراغي

يجري تجميع وتثبيت الكثير من أعمال النجارة والديكور باستعمال البراغي وذلك لسهولة استخدامها وقوة ربطها، وتتكون البراغي من أجزاء ثلاثة وهي (الرأس والساق والسن)، حيث يكون الرأس مستديراً وفيها شق لوضع المفك ومن الساق مخروطية الشكل وتنتهي بسن حلزوني، والسن يمكن ان يكون خشن أو ناعم وفي بعض الاحيان يكون الرأس سداسي الشكل، تصنع البراغي من الحديد الصلب أو الالمنيوم أو النحاس، وتستعمل في تثبيت المفصلات والقطع المعدنية والزرافيل والمجابد والقطع الخشبية والمعدنية المعرضة للفك.

أنواع البراغي:

يوجد عدة نوعيات مختلفة من البراغي من حيث الحجم والشكل والاستخدام والخامة المصنع منها:

(1) برغي ذو رأس مسطح ويتراوح قطرة (1,7 – 8 ملم).

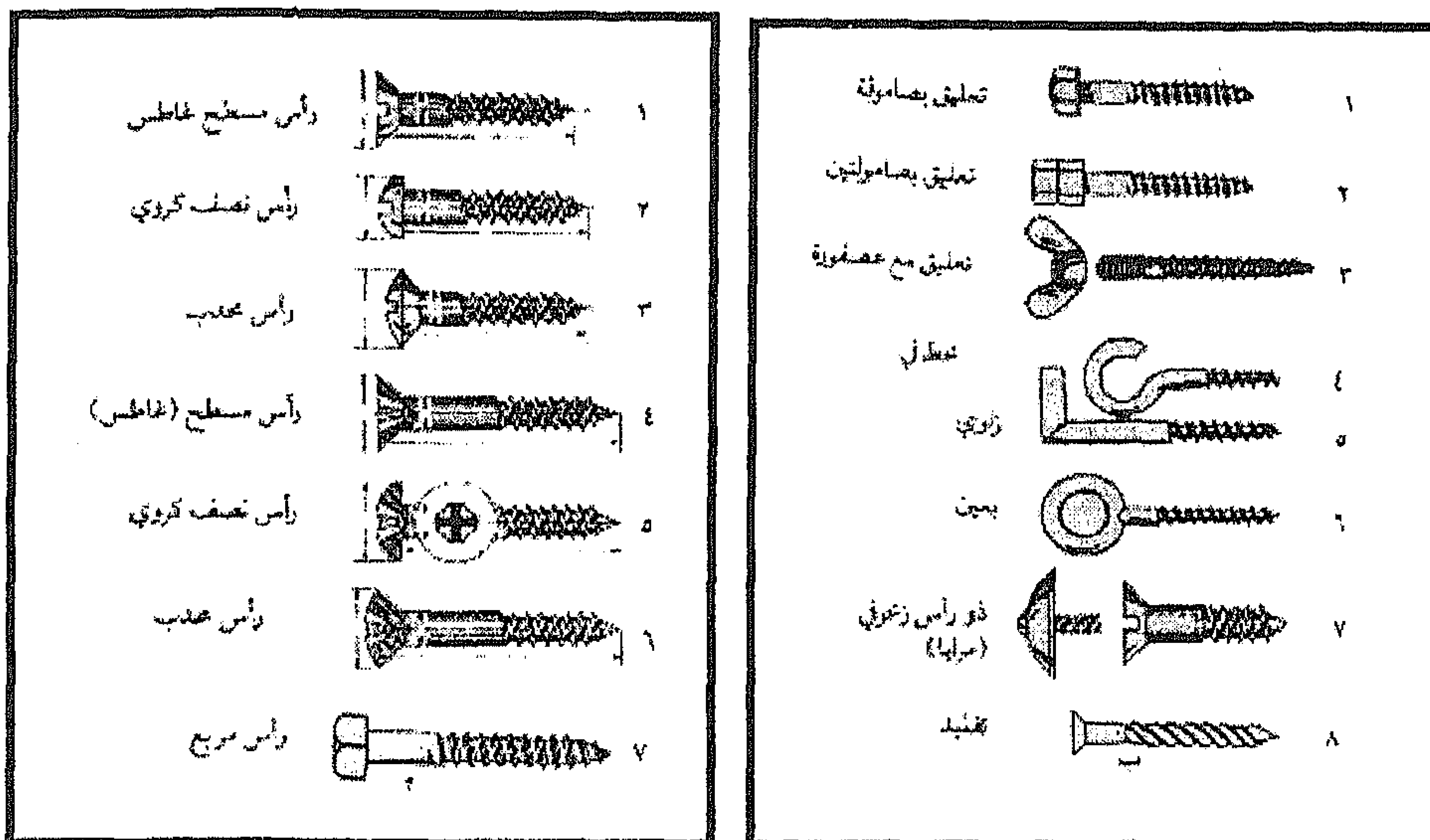
(2) برغي ذو رأس نصف كروي ويتراوح قطره (1,7 . 8 ملم).
(3) برغي ذو رأس محدب ويتراوح قطره (1,7 . 8 ملم).
(4) برغي ذو رأس سداسي الشكل ويتراوح قطره (6 . 20 ملم).
(5) برغي ذو رأس مزخرف يستعمل في تثبيت القطع الظاهرة مثل الزجاج والمرايا وبعض القطع الخشبية ليعطي منظراً جماليا .

وتكون البراغي لها في الرأس شق يستخدم لتثبيت المفك فيها وشد البراغي في القطع وهي على شكل(- أو +).

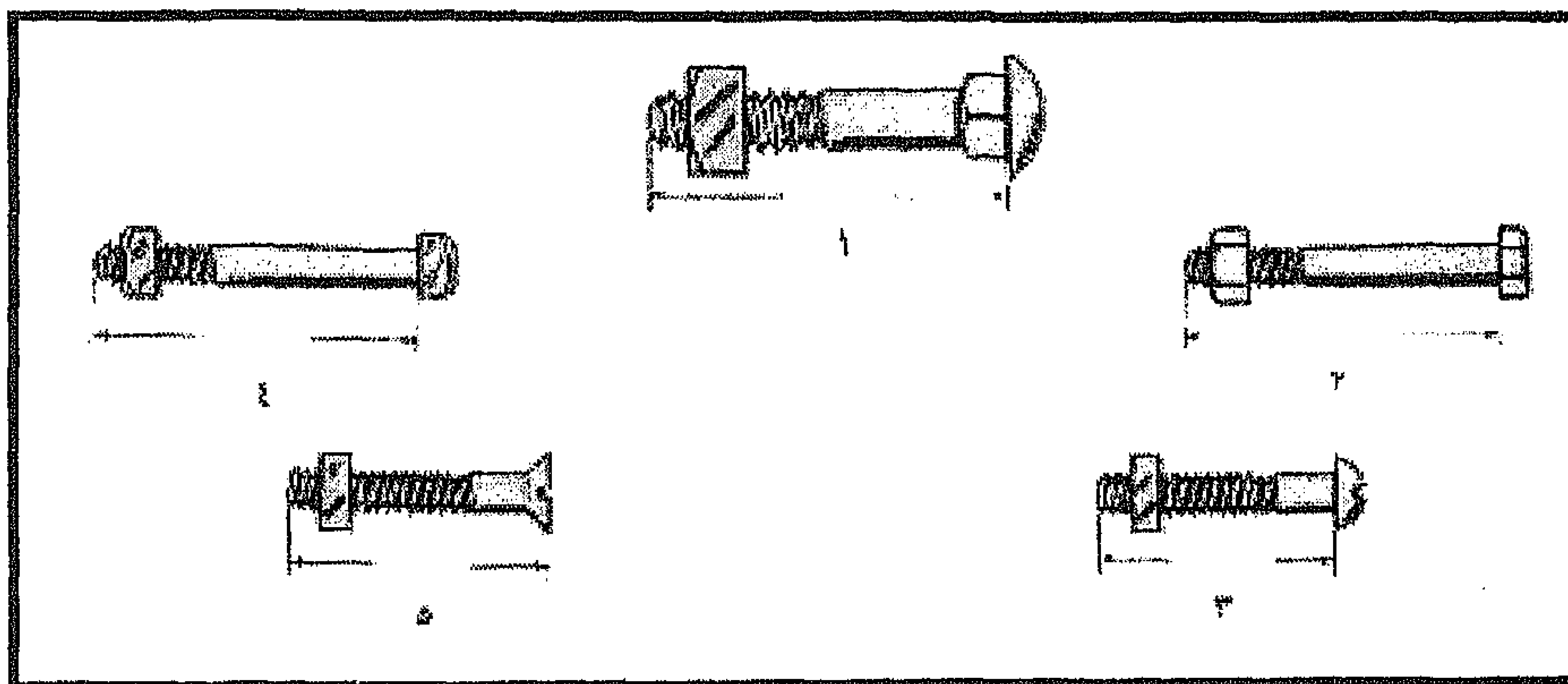
أنواع البراغي حسب الاستعمال:

(1) برغي يستخدم في الاعمال المعدنية كالحديد ويسمى برغي حديد، وهو برغي عادي الا ان الساق مسننة بسن ناعم ويكون التسنين من بداية الرأس حتى النهاية والساق مستقيم يمكن تركيب صامولة عليه ويستعمل في التوصيلات المعدنية.
(2) برغي خشب يستخدم لتثبيت القطع الخشبية مع بعضها البعض، وتحتوي على اسنان خشنة والساق انسيابي الشكل والتسنين فقط يكون بنسبة ¾ الطول وهو مصنوع من المعدن الصلب.
(3) براغي تستخدم في اعمال المعادن الخفيفة والصاج ويسمى هذا البرغي (برغي سن صاج) يكون مسنن بأسنان خشنة من بداية الساق حتى نهايته ويستخدم كثيراً في أعمال الالمنيوم، له قياسات مختلفة الاطوال (12– 15 – 17 – 25 – 30 حتى150 ملم).

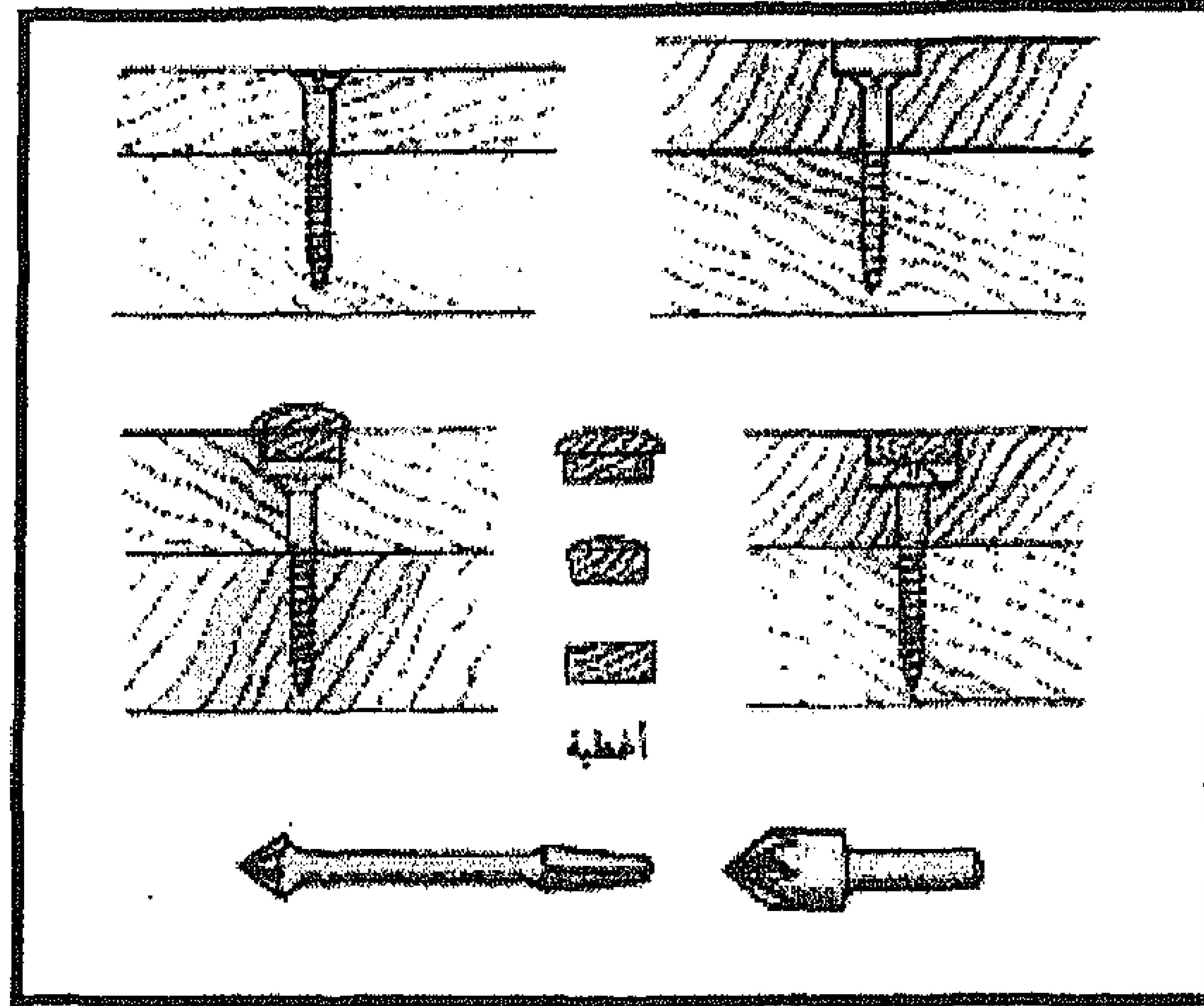
الشكل يوضح أنواع واشكال البراغي:



البراغي الخاصة بجمع القطع بواسطة البرغي والصامولة:



طريقة تثبيت البراغي تحت مستوى سطح الخشب:



ثالثاً: المسامير

يجري تجميع وتثبيت الكثير من المشغولات الخشبية وأعمال الديكورات بإستعمال المسامير المتعددة الاشكال والقياسات وذلك حسب مكان وطبيعة الاستخدام، حيث تصنع من الحديد الصلب.

وتتكون المسامير مثل البراغي من ثلاثة أجزاء (الرأس والساق والسن المدبب) وتختلف أطوال سيقان المسامير كما تختلف مقاطعها وشكل رؤوسها باختلاف انواع المسامير، وتقسم المسامير ايضاً من حيث مقطعها فهناك مسامير ذات مقطع دائري واخرى ذات مقطع مربع.

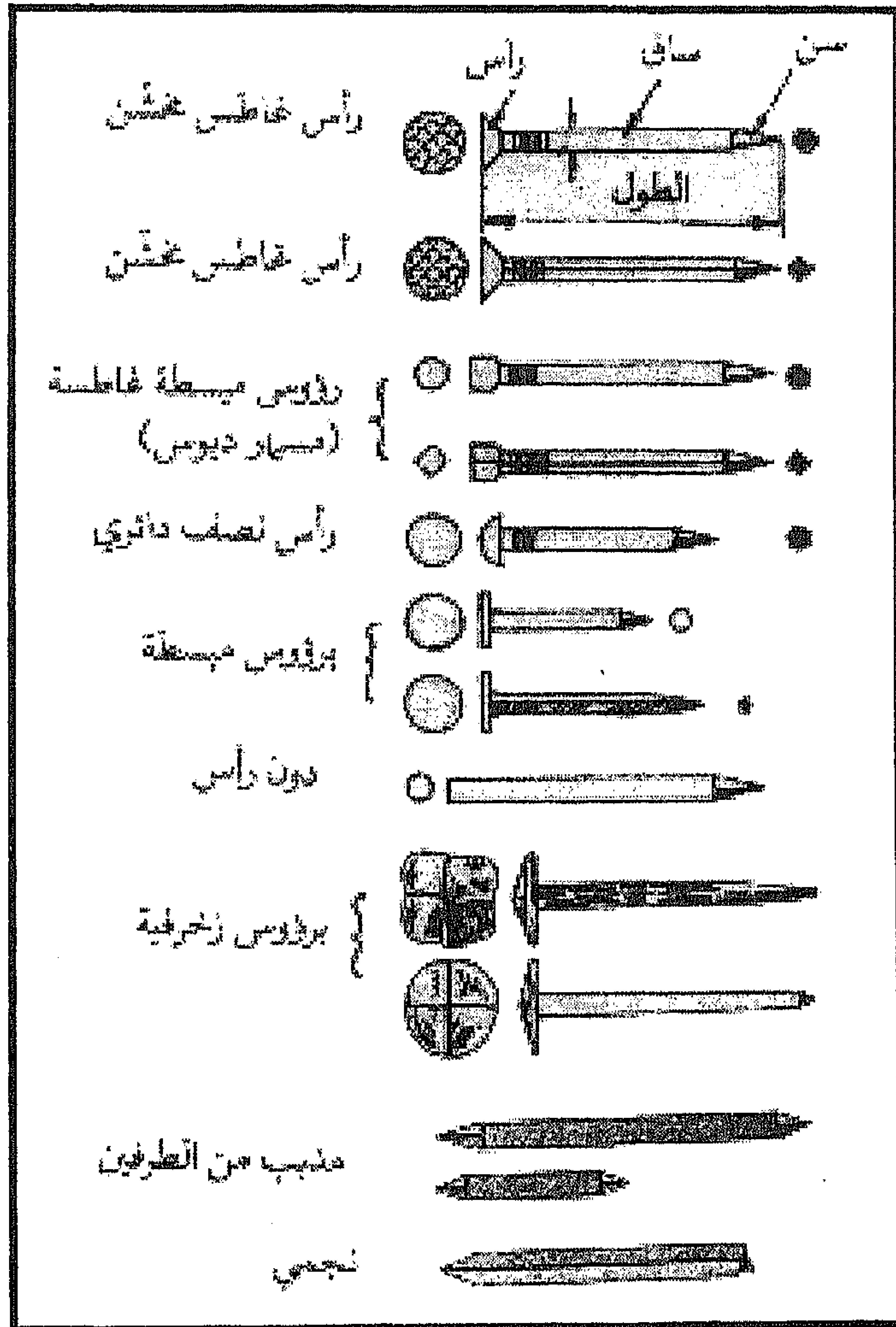
انواع المسامير

(1) مسمار ذو مقطع دائري ورأس مبسط اقطارها (8 . 25 ملم).
(2) مسمار ذو مقطع دائري ورأس غاطس اقطارها(0,7- 16ملم) وتكون اطوالها (7 . 30ملم).
(3) مسمار ذو مقطع مبسط ورأس مبسط.

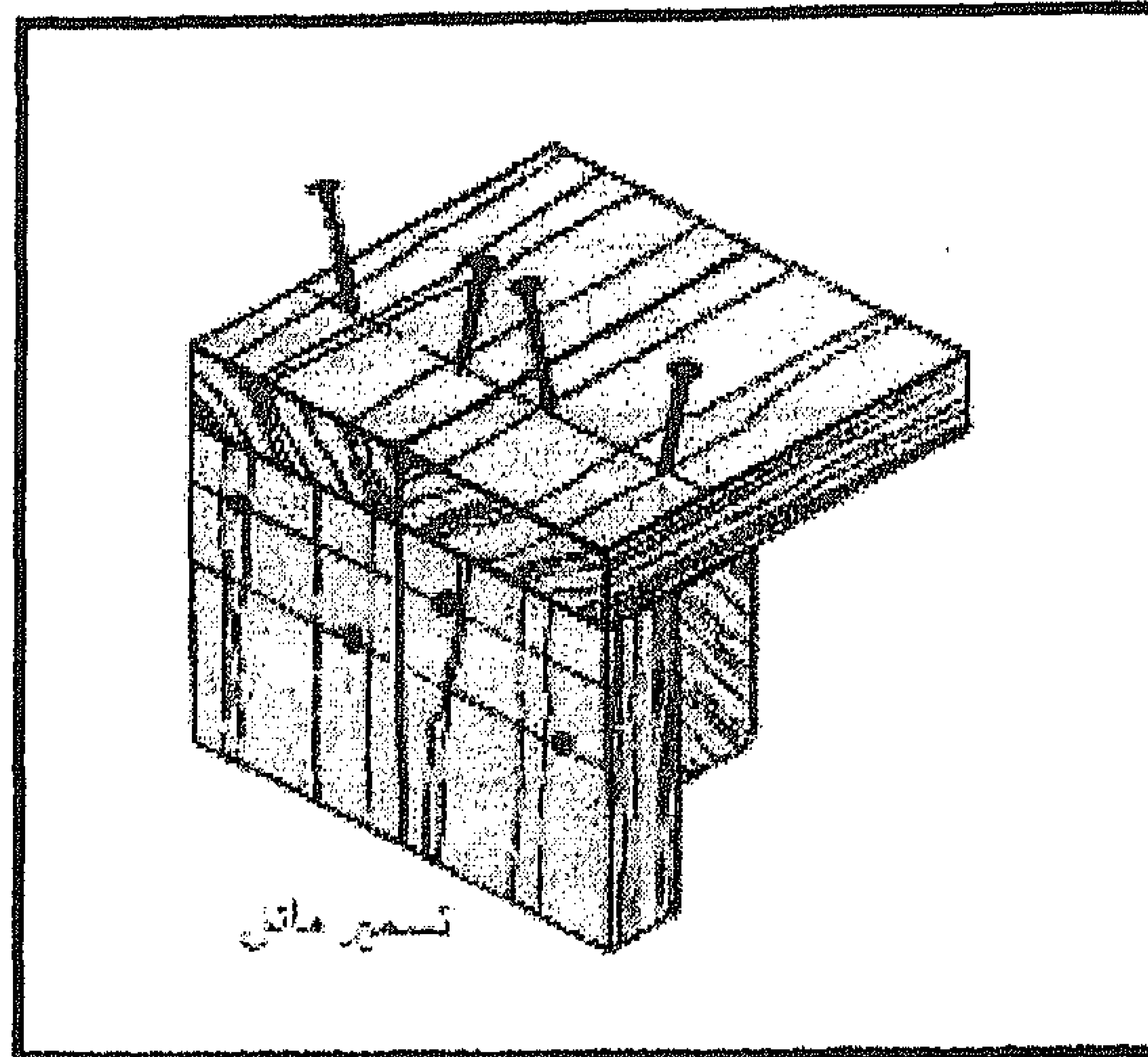
(4) مسمار ذو رأس مبسط ورأس غاطس.

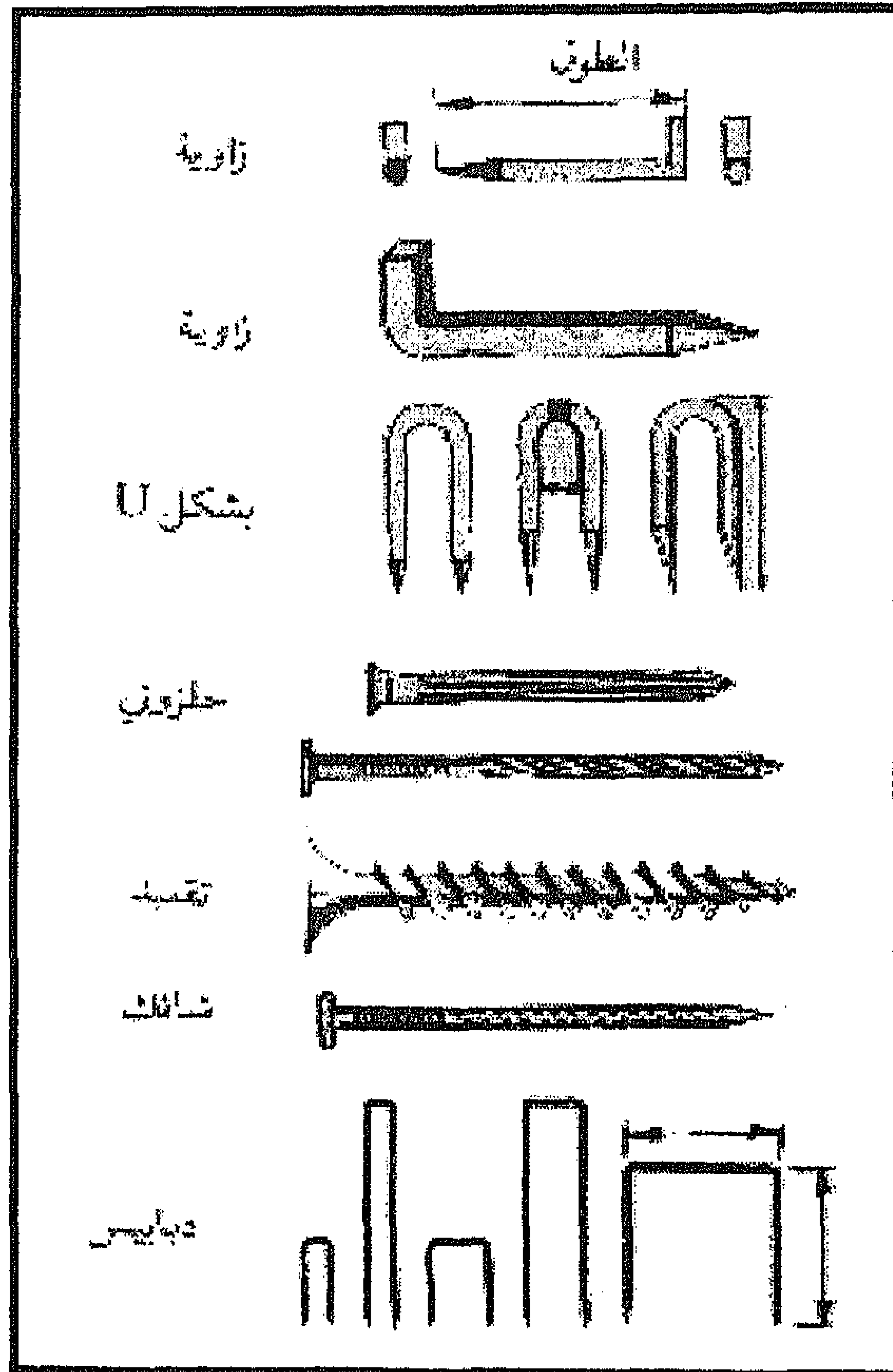
(5) مسمار تنجيد يكون قصير الساق ورأسه كبير مبسط.

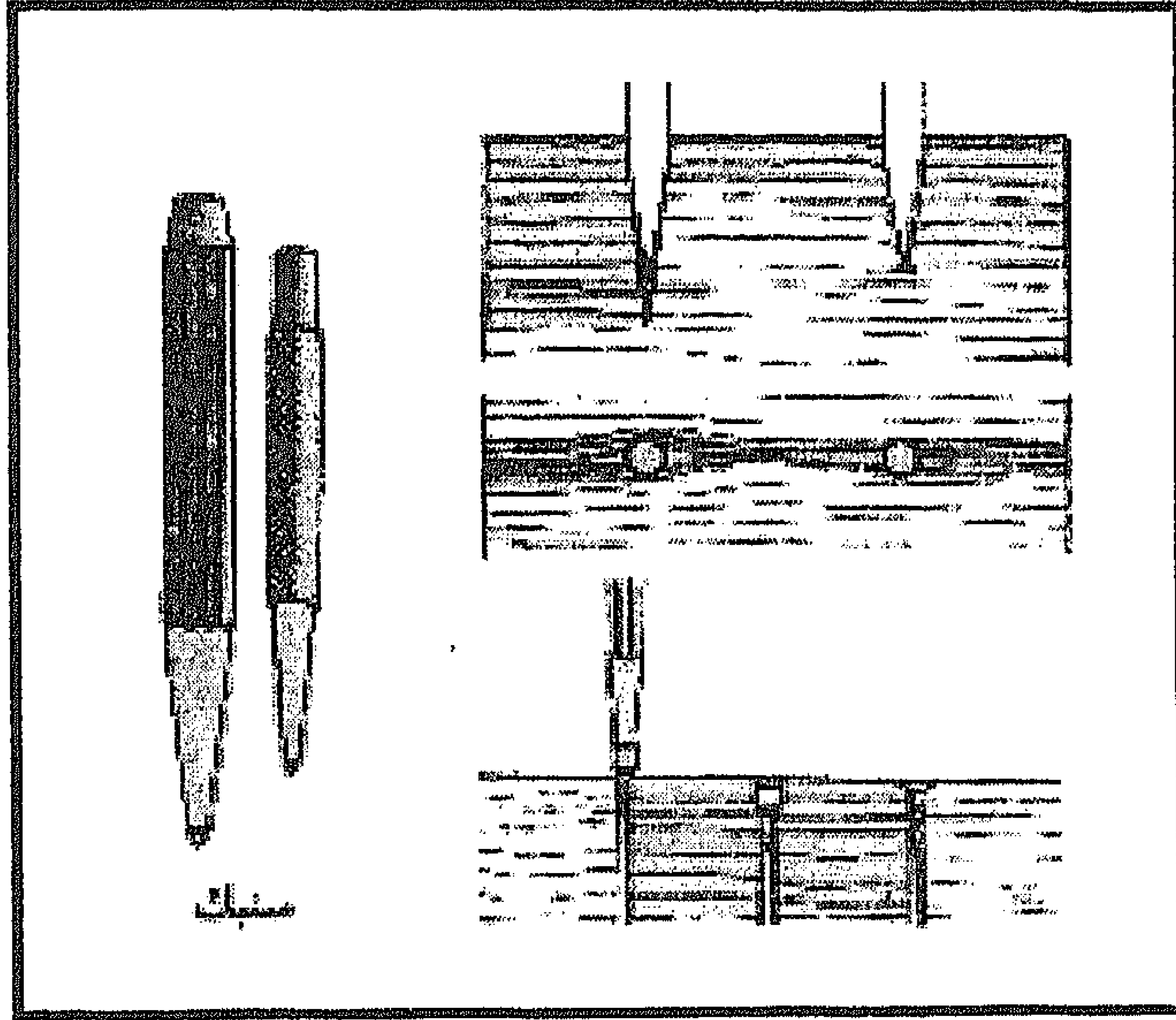
(6) مسمار بيشة (سماري) ذو مقطع دائري ورأس نصف كروي ويوجد أنواع كثيرة من المسامير منها ما يكون به نتوءات خشنة على الساق بأتجاه السن وهي سهلة التثبيت وصعبة الخلع ومسامير الزاوية التي تستخدم لتعليق البراويز والخزائن.



أنواع مختلفة من المسامير


تسمير مائل


الطوق
زاوية
زاوية
بشكل U
حلزوني
شائك
دبابيس



استخدام السمبك في ادخال المسمار تحت مستوى الخشب

إستعمال المسامير:

يتوقف اختيار نوع المسمار في الوصلات الخشبية وأعمال المنجور على الغرض المستعمل من أجله، وتتوفر المسامير بأطوال مختلفة تكون

(15-20-25-30-35-40-50-60-70-80-100 -200 ملم)

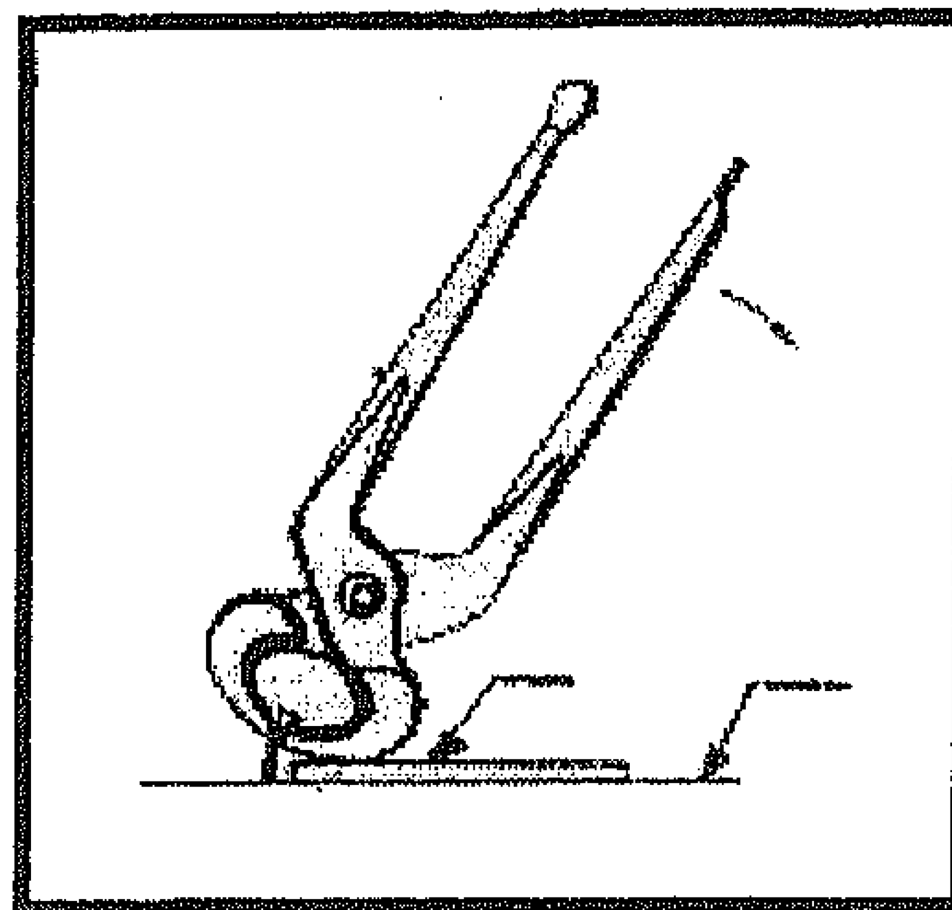
وتتوقف متانة الوصلات بواسطة المسامير على عدة عوامل منها:

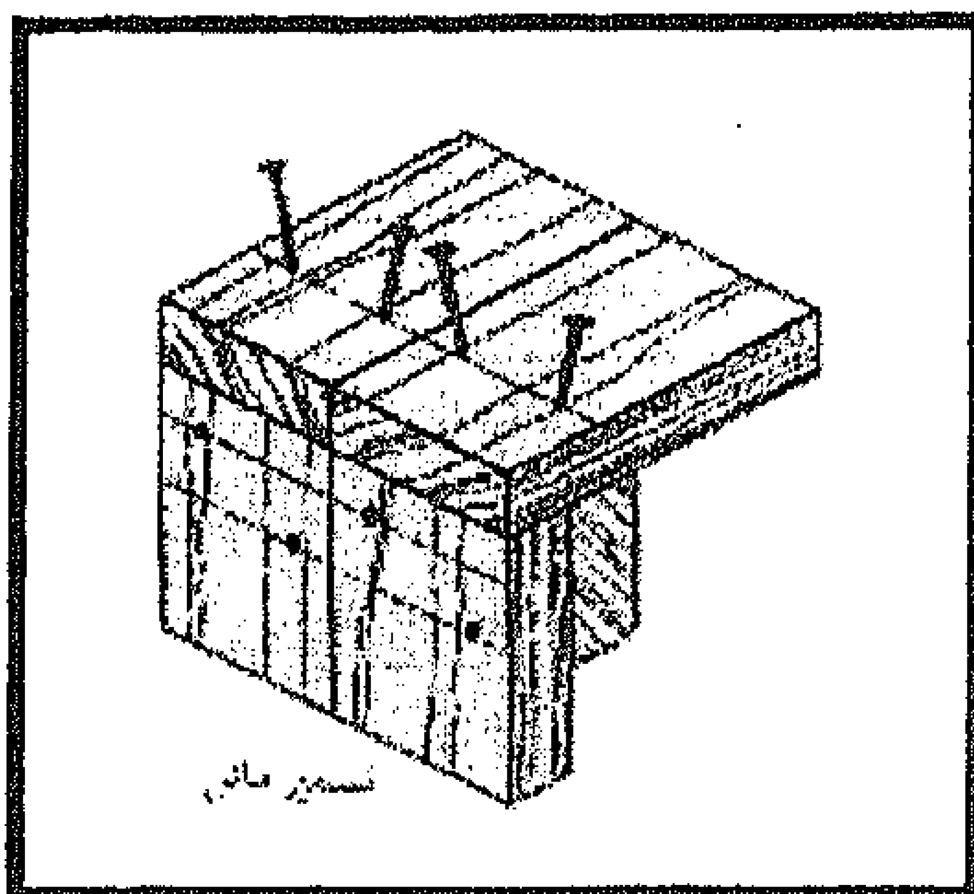
(1) أن يكون طول المسمار أقل من سماكة القطعة الخشبية حتى لا ينفذ من الجهة الاخرى.

(2) أن لا تقل المسافة بين المسمار وحافة الاخشاب عن خمسة أمثال قطر المسمار وأن لا يقل بعد المسمار عن حافة الخشب بمقدار سماكة الخشب وعند تثبيت المسمار في الخشب يوضع المسمار بشكل مائل على الالياف

(3) عند نفاذ المسمار من الجهة الاخرى للخشب تثنى الاجزاء النافذه للمسمار بالطرق عليها حتى تغوص بداخل الخشب.

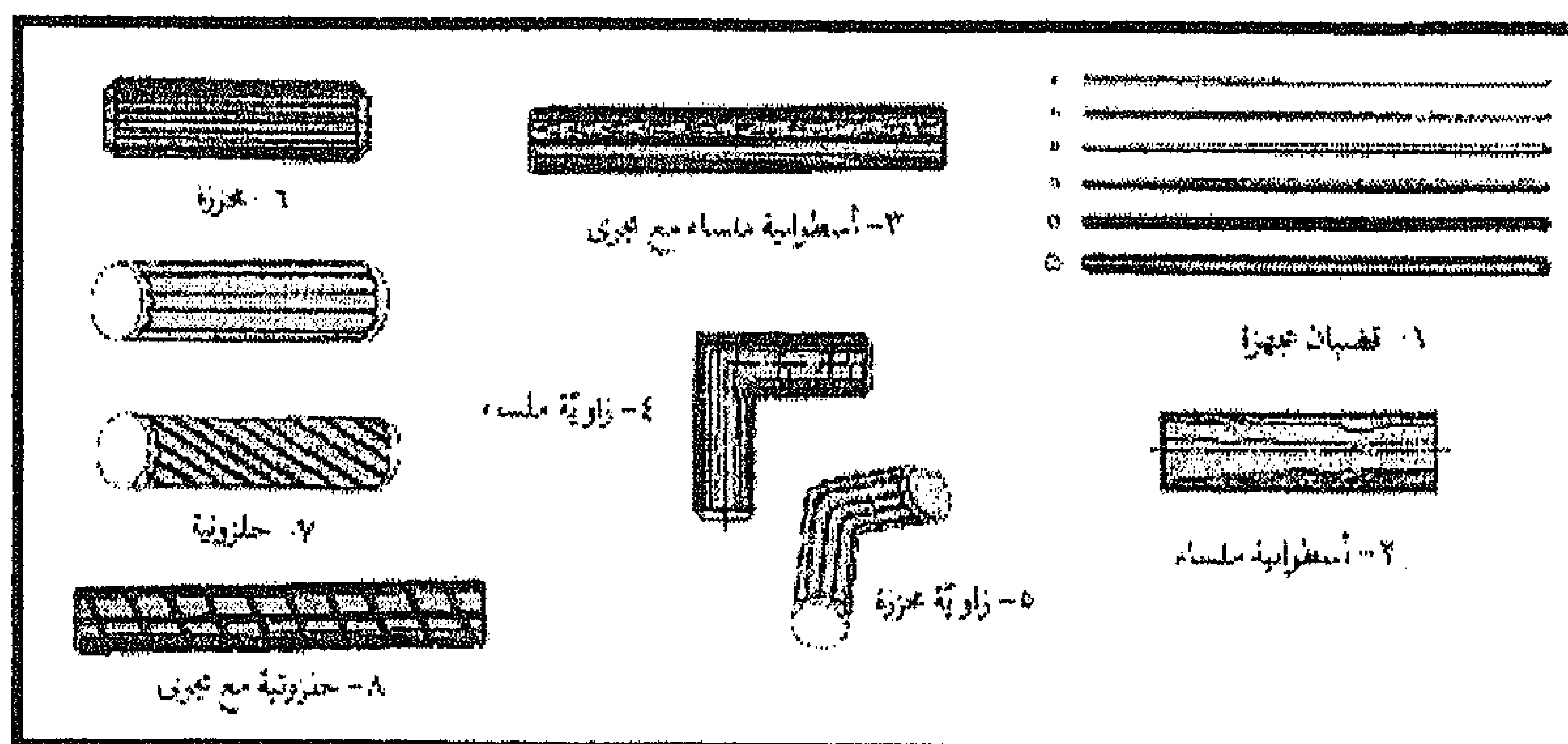
(4) عند طرق المسمار يجب الانتباه لان لا يتعرض الخشب لضربات الشاكوش، وعند خلع المسامير يجب استخدام قطعة معدنية أو خشبية تحت الشاكوش أو الكماشة حتى لاتتشوه ألياف الخشب.

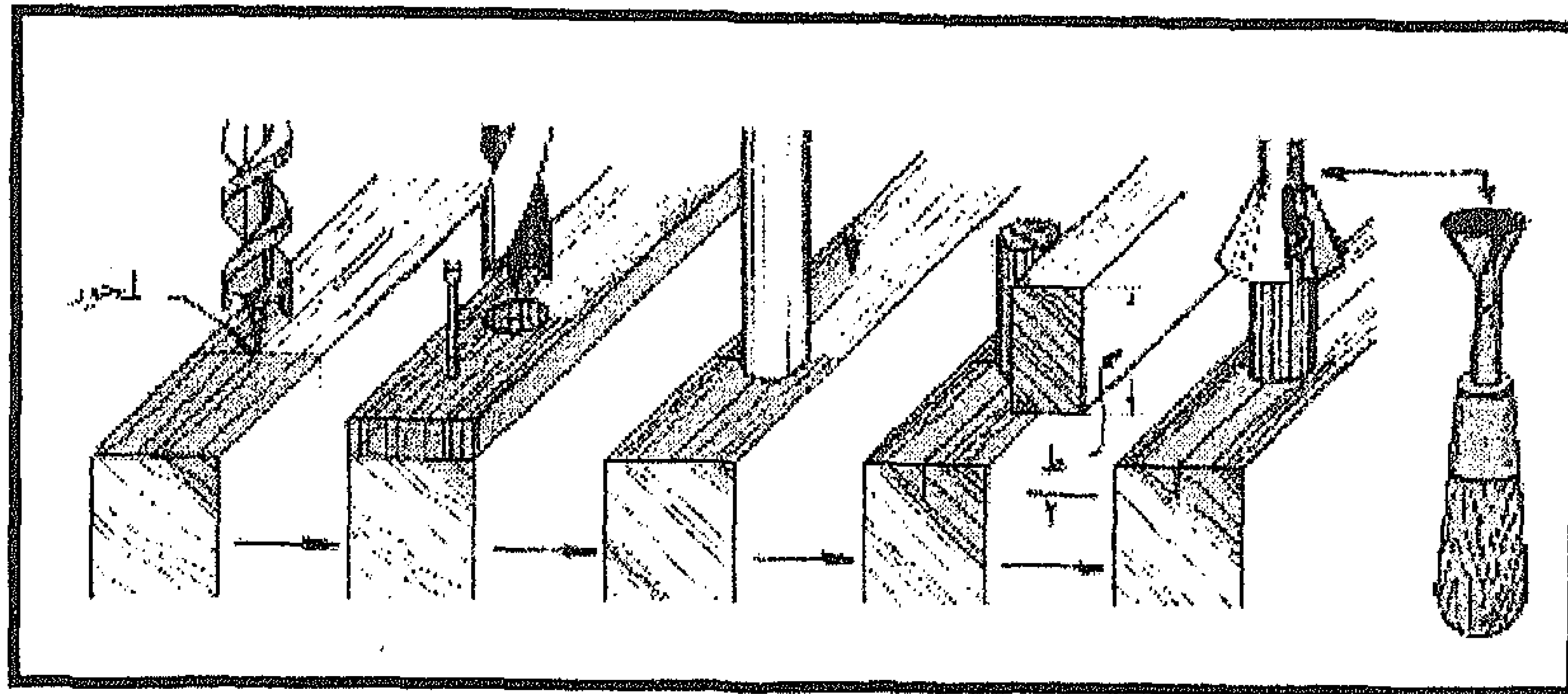


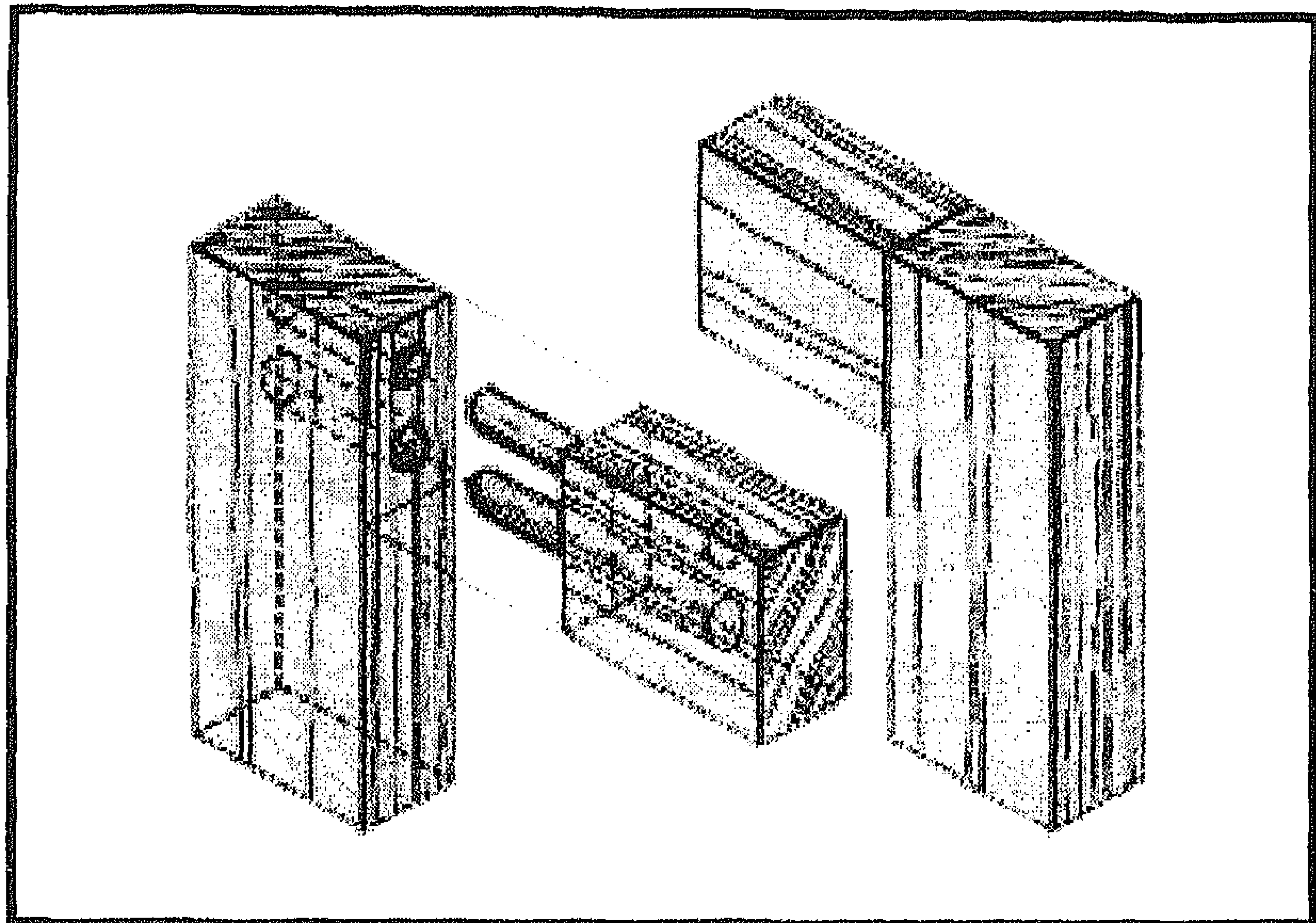


رابعاً: الخوابير

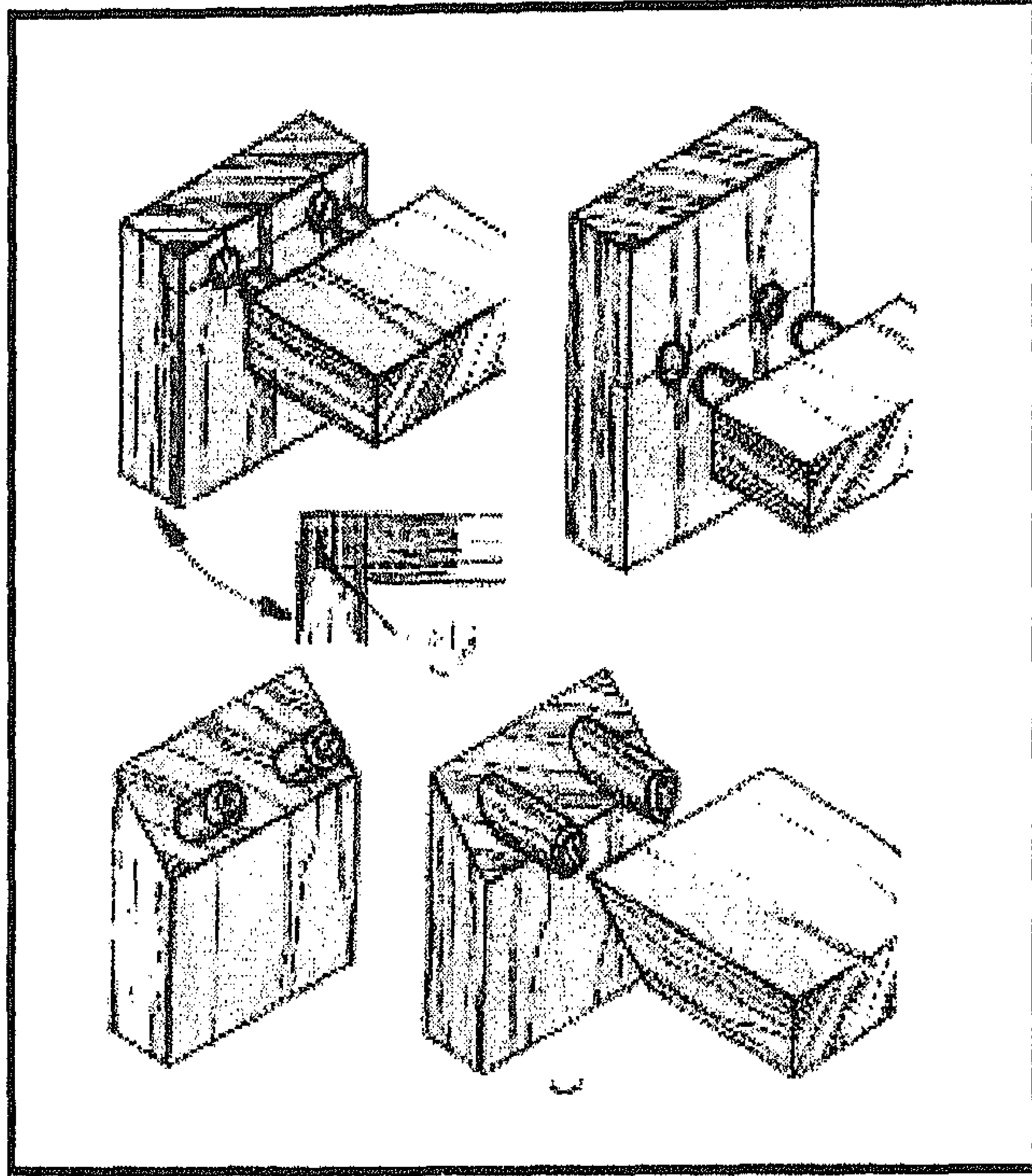
وهي اشكال اسطوانية بأقطار متنوعة واطوال مختلفة تصنع من الاخشاب الصلبة العدلة الخالية من العقد والعيوب وخاصة خشب الزان، وللخوابير اشكال متنوعة منها الاسطواني الاملس والاسطواني الحلزوني والاسطواني ذو القنوات أو المجاري الطولية، وتعمل الخوابير الحلزونية لزيادة التماسك بمثابة البراغي والخوابير التي لها مجاري لتجميع مايزيد من الغراء، وتستخدم هذه الخوابير كثيراً في تجميع الكراسي وأرجل الطاولات بحيث لا تظهر من السطح الخارجي، ويتم حفر القطع الخشبية المراد تثبيتها مع بعضها بواسطة المنقار أو ريشة المثقاب يوضع الغراء وتثبت بينهما الخوابير ويكون قطر الحفر مناسب مع قطر الخابور




المحور



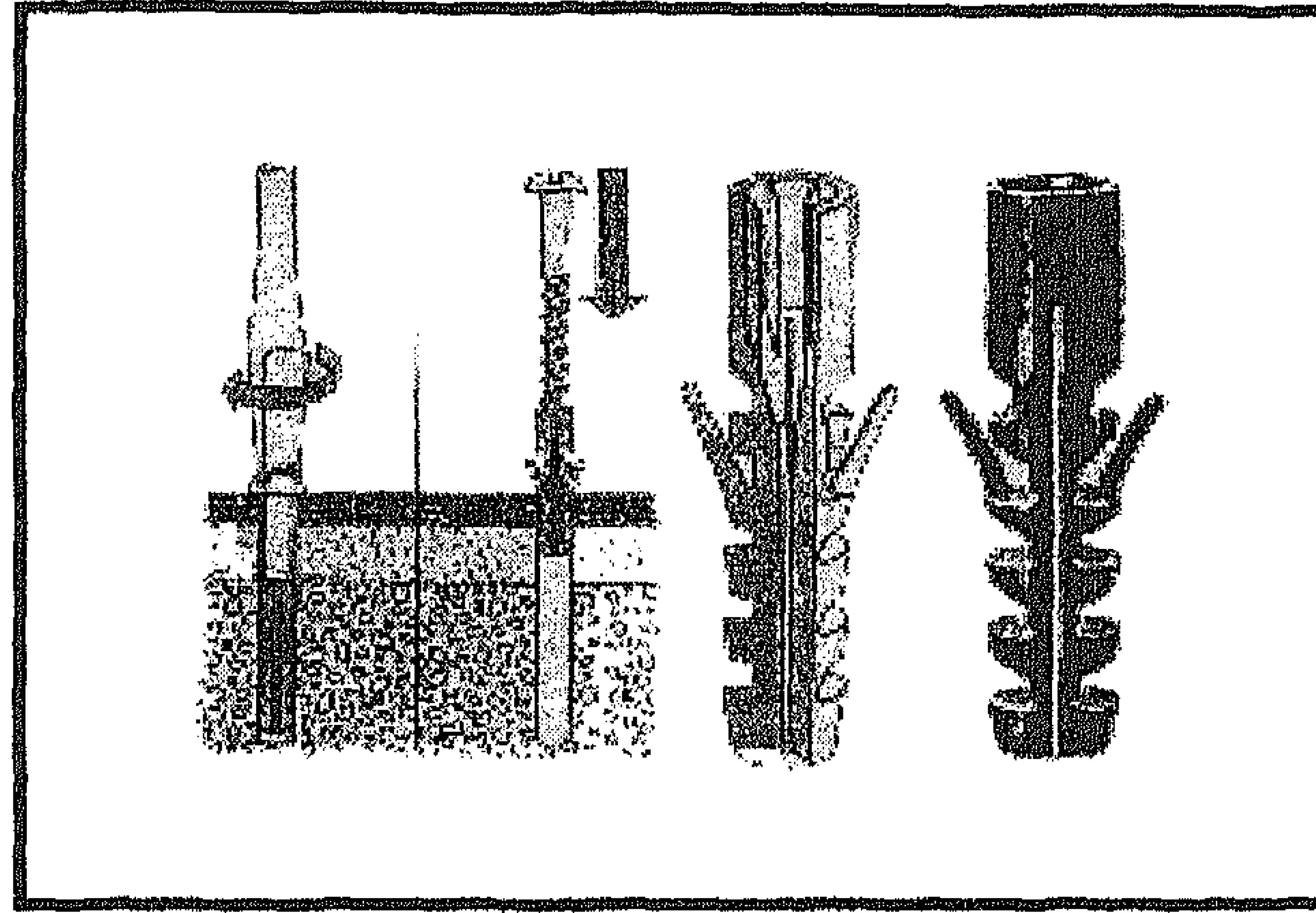
طريقة استخدام الخوابير في ربط القطع الخشبية:

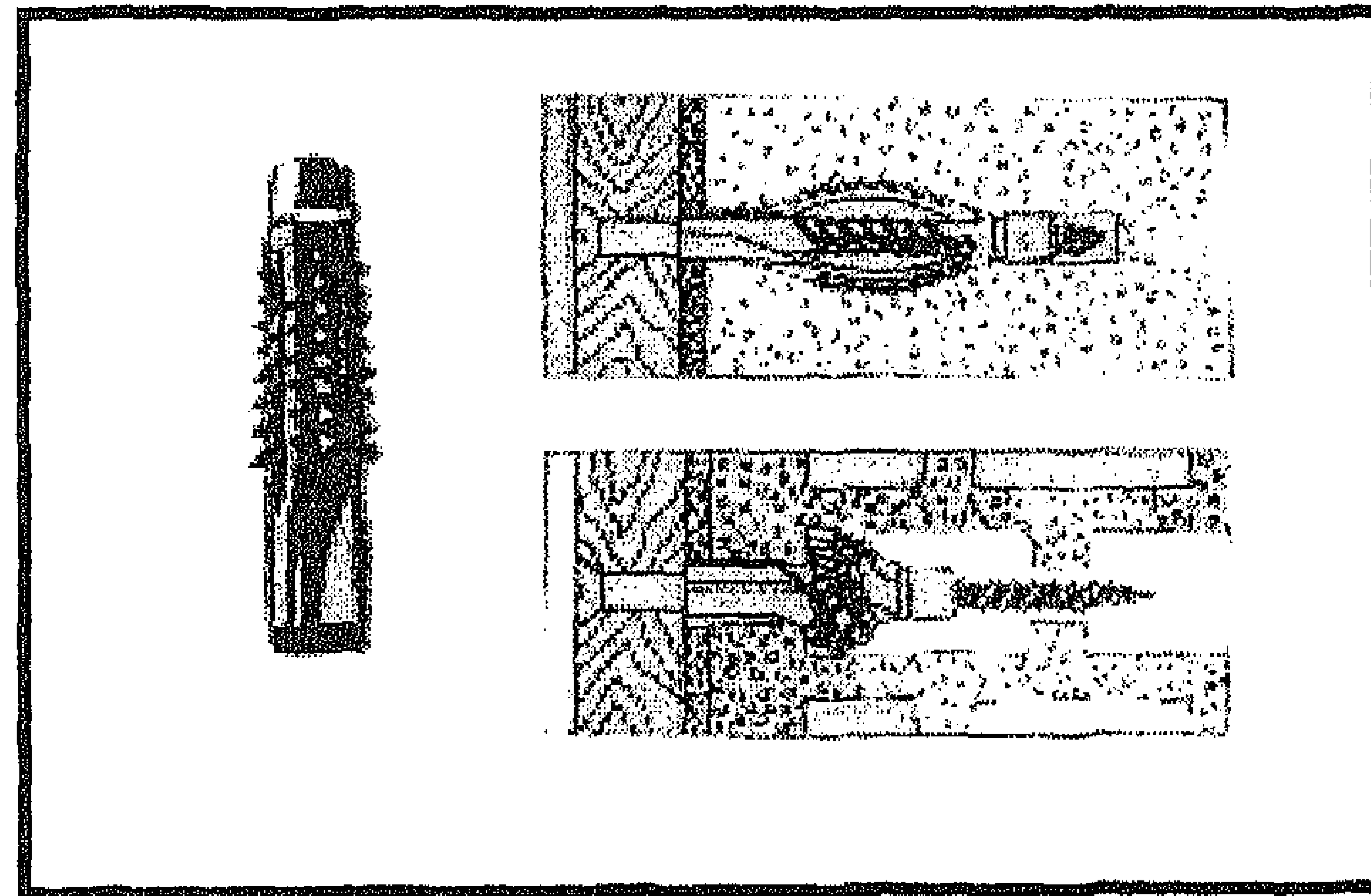


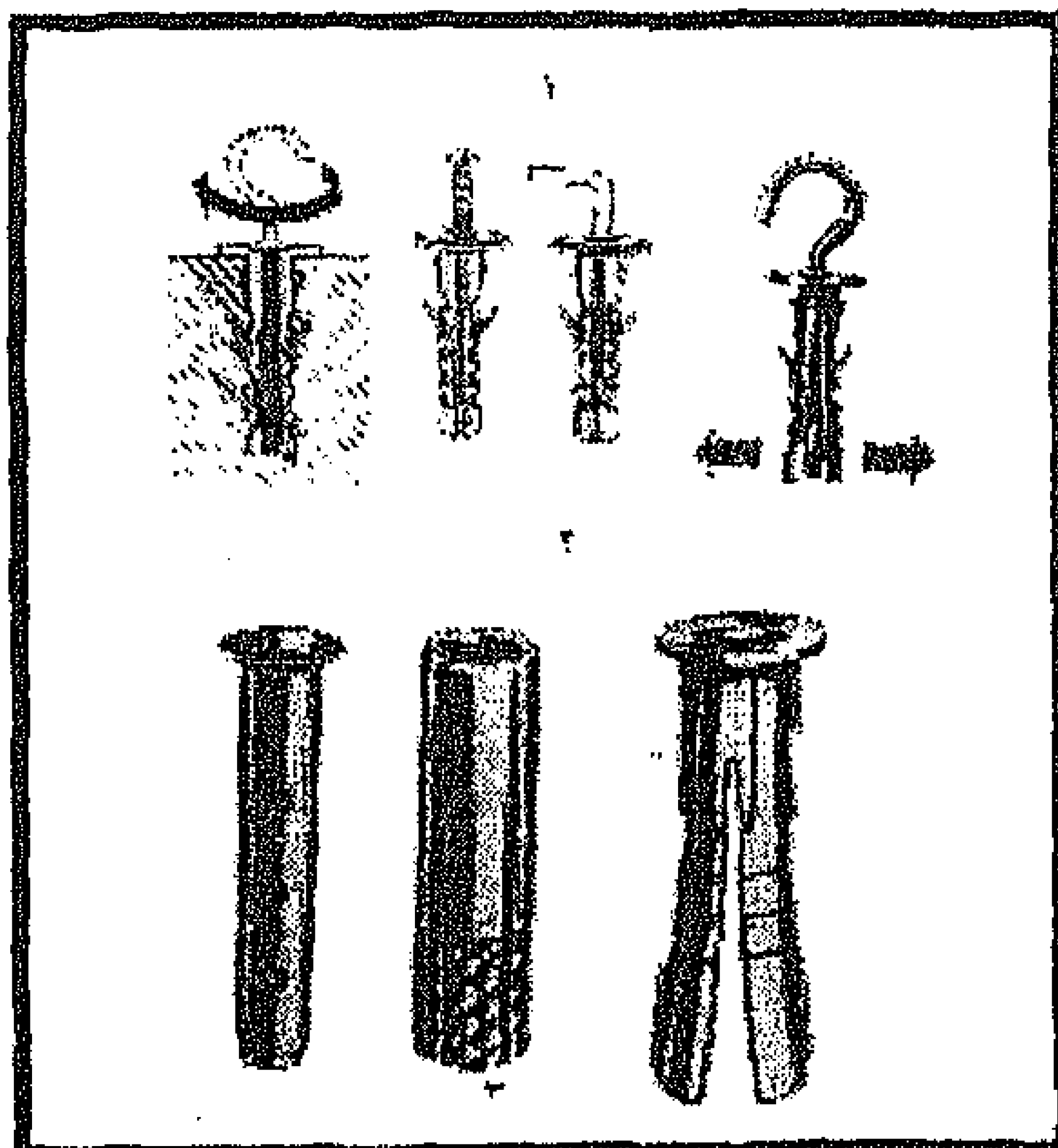
الخوابير اللدائنية:

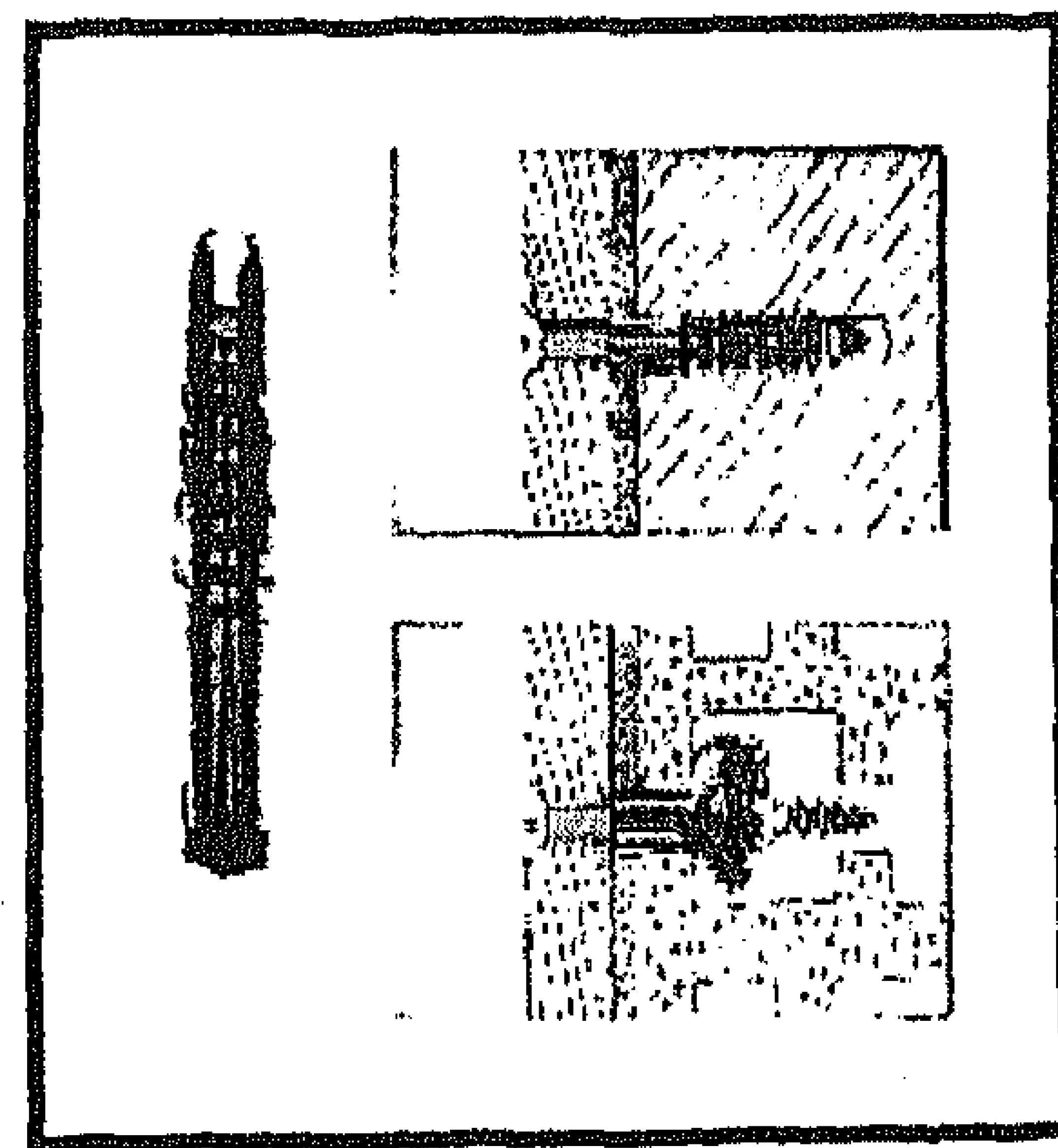
هي سدادات لدائنية Plugs تستعمل عند تثبيت المشغولات الخشبية وأعمال الديكور واللوحات والمرايا وغيرها من الاشغال مع السطوح التي يصعب نفاذ المسامير أو البراغي فيها بسهولة، مثل الجدران والاسقف الاسمنتية، أو تستخدم لغايات التعليق، حيث تتوفر بأشكال واحجام مختلفة، لتناسب العمل المطلوب وتتناسب قياس البراغي، وتصنع من اللدائن البلاستيكية أو بعض الخامات الاخرى، تكون سطوحها تحتوي على شق أو مجرى ويتم حفر الجدار أو السقف بواسطة المثقب الكهربائي ثم وضع الخابور المناسب وتثبيته داخل الثقب ثم استخدام البرغي المناسب.

الاشكال التالية توضح أشكال وانواع الخوابير اللدائنية.









نماذج من الخوابير اللدائنية

إنهاء المشغولات الخشبية:

أولاً: ورق البرداخ (ورق الحف، ورق الصنفرة):

يستعمل ورق البرداخ في تنعيم الاسطح الخشبية بعد تشكيله وتسويتها بالفارة والمقشطة، ثم إزالة آثار الغراء ويستعمل في إزالة زوائد الغراء بعد جفافها وبين أوجه وطبقات الدهان، ويوجد من ورق البرداخ نوعين منه (القماش على شكل لفائف/رولات ويستعمل كثيراً في الماكينات الخاصة بالبردخة، ومنه النوع الورقي ومقاساته (22 سم العرض، 28 سم الطول) أو حيث يتكون ورق البرداخ من الأرضية وهي اما من الاقمشة أو ورقية ملصوق عليها حبيبان أو ذرات بواسطة مواد لاصقة خاصة.

أنواع الذرات المستخدمة في صناعة ورق البرداخ:

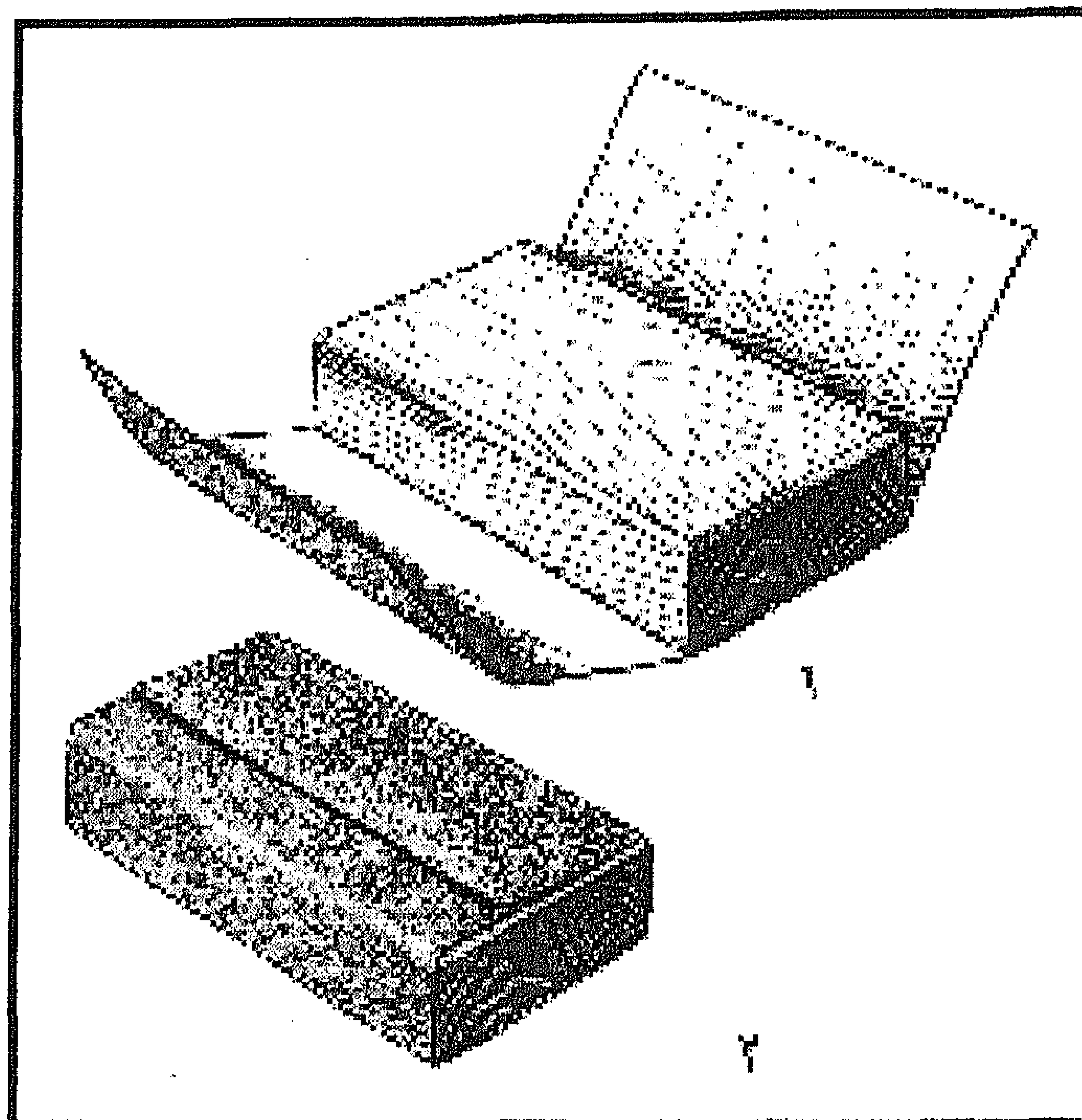
(أ) ذرات طبيعية:

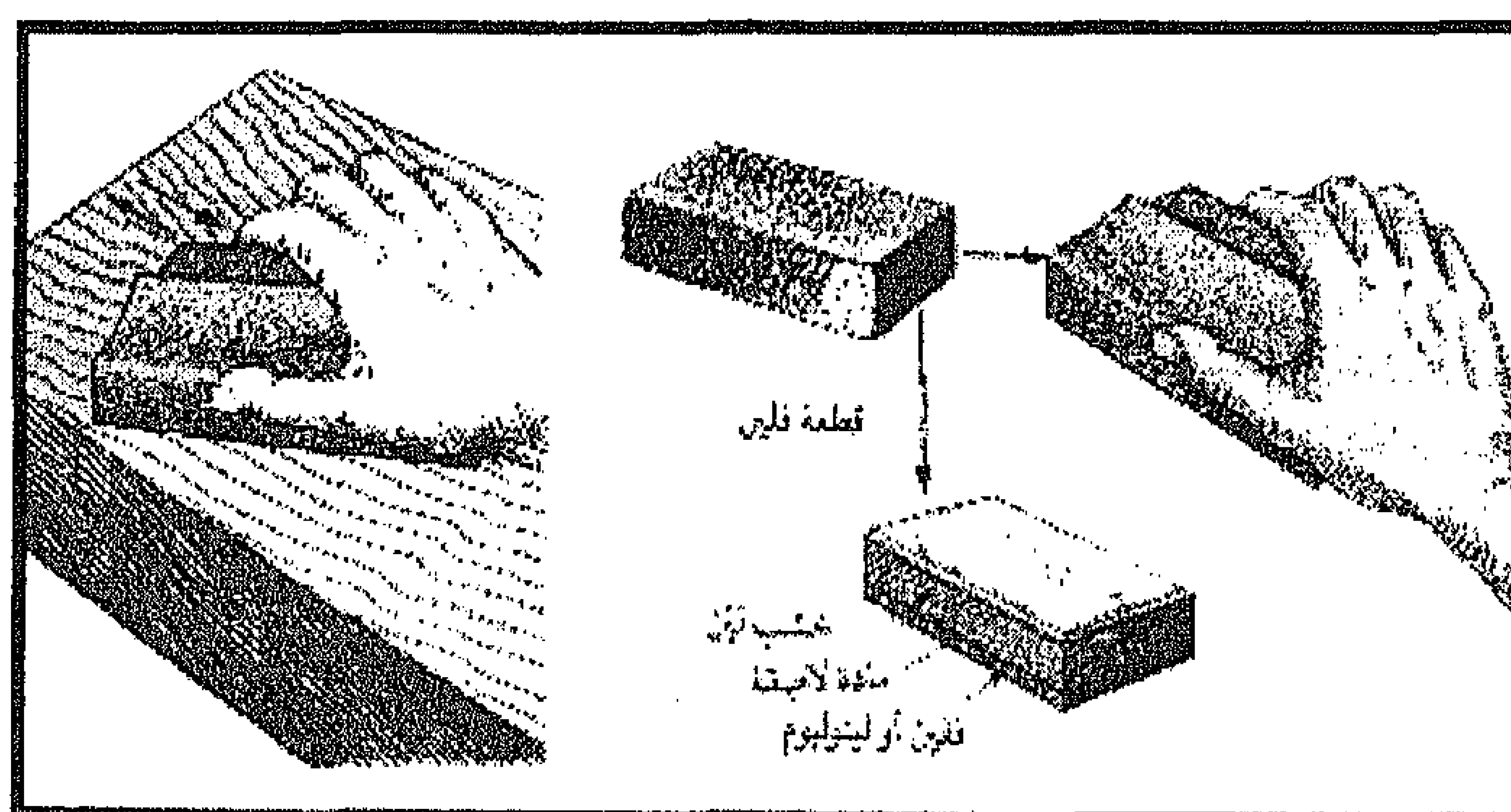
1) حبيبات الزجاج: لأن الزجاج مادة طرية نسبياً، فإن الانواع المصنوعة منه تكون سريعة التلف مقارنة بالنوعيات الاخرى.
2) حبيبات الصوان: من الانواع الشائعة، وتلصق على الورق، ولونها رمادية وهي قليلة التكلفة وسريعة التلف.
3) الإمري: تلصق الحبيبات على الورق والقماش ولونها أسود، وهذا النوع صلب جداً وأكثر تحملاً من الانواع الأخرى، لذا يدخل في صناعة أحجار الجلخ وتنعيم المعادن.
4) حبيبات الجرانيت: لونها مائل الى الاحمر، وهي أقسى من الصوان والزجاج، ثمنها مرتفع نسبياً.

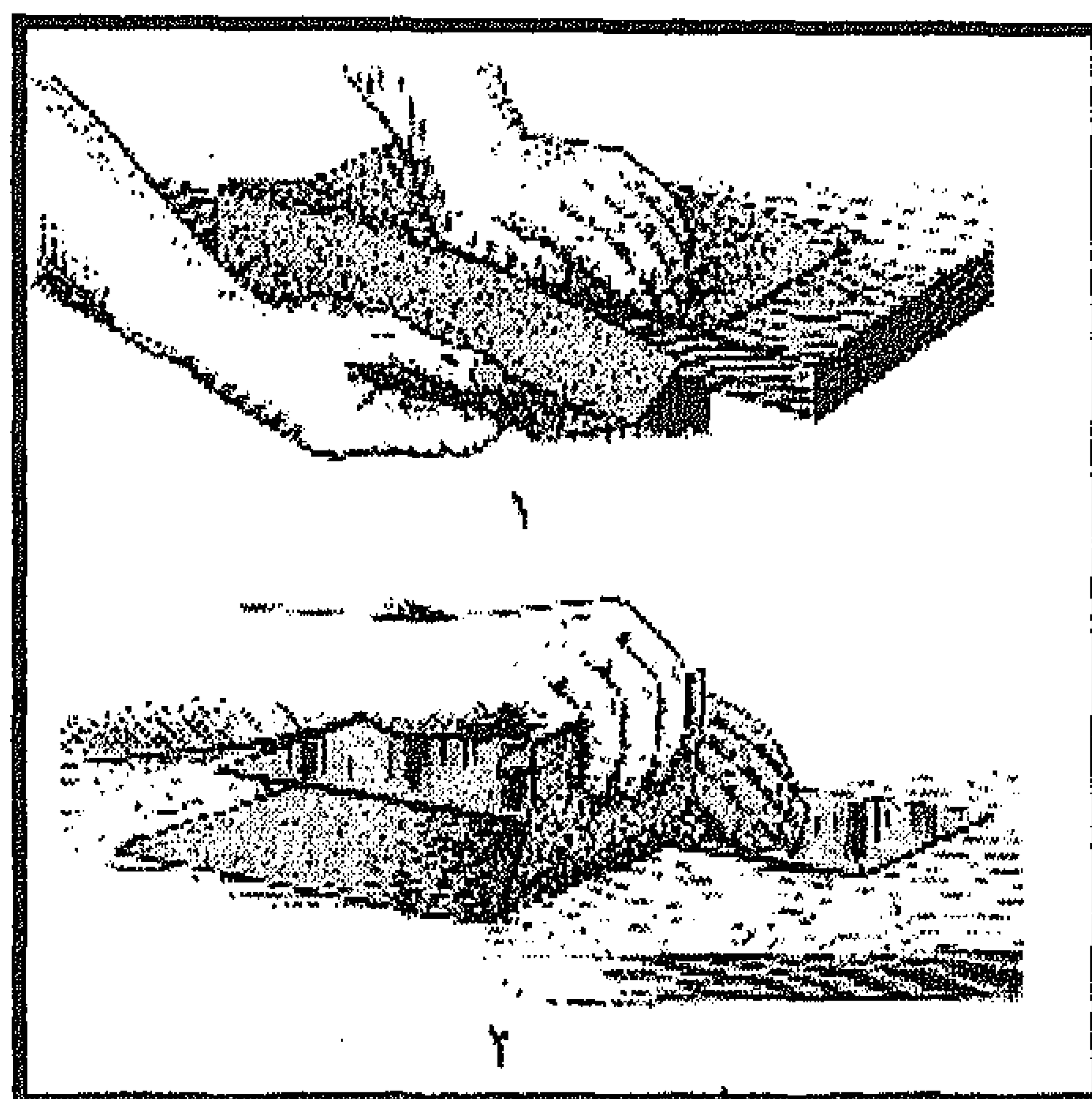
(ب) ذرات صناعية: تحضر بالطرق الصناعية ومن أنواعها:

(1) أكسيد الالمنيوم: حبيباته حادة صلبة، وغالباً ما تستعمل في صناعة الورق الخاص بالآت التنعيم، ويصلح للاخشاب والمعادن.
(2) كربيدات السيليكون: تنتج من صهر الكوارتز في الفرن الكهربائي، وهذا النوع مقاوم للماء، ويكثر استعماله في صناعة حجارة السن وتنعيم الدهانات وازالتها.
(3) كربيد التنجستن: حبيباته صلبة تقارب الالماس في قساوتها، ولا تتلف بسهولة ويكثر استعمالها في تنعيم الاخشاب واللدائن والمشغولات المصنوعة من الالياف الزجاجية.

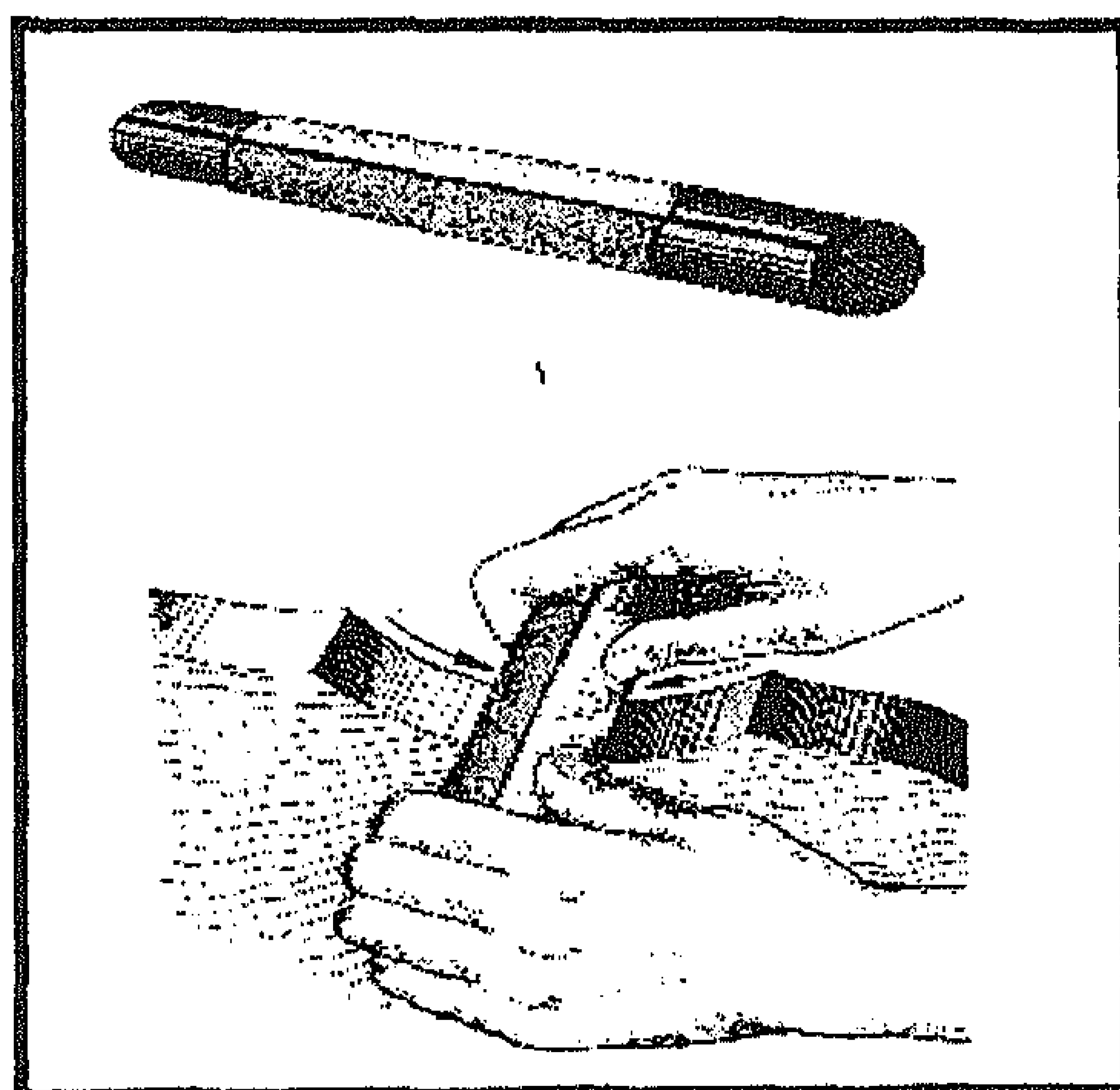
وتتوقف درجة نعومة ورق التنعيم على حجم الحبيبات وعددها في الانش المربع ويحدد عادتاً على ظهر الورقة، ونوع الحبيبات ودرجة النعومة، وتستخدم ارقام للدلالة على درجة النعومة مثل (صفر-1-2-3-4) أو تستخدم الارقام (36-40-50-60-80-100-120-150-180-220).


٢


قطعة فلين
مادة لاصقة
فلين أو لينوليوم



الطرق المثلى لاستخدام ورق الحف/البرداخ



الطريقة الصحيحة لحف المنحنيات

ثانياً: المعجونات

تستعمل المعجونات بأنواعها لسد مسامات الخشب وتعبئة الثقوب والخدوش والشقوق والفجوات الموجودة فيه، لانتاج سطوح مستوية ناعمة، ودونها تمتص السطوح كمية من الدهان ويتموج السطح المدهون أضافة الى العيوب التي قد تكون موجودة أصلاً وتبقى كما هي، وتختلف المعجونات تبعاً لدرجة مسامية الخشب المراد معجنته، فمنها ما تكون بشكل عجينة شبه شفافة أو معتمة، وتستعمل

للاخشاب متفتحة المسامات، ومنها ما تكون بشكل معجون سائل، وتستعمل للاخشاب مندمجة الالياف، وذلك في حال وجود خدوش، وعندما يراد دهان السطح بدهانات شفافة أو شبه معتمة للمحافظة على أليافها ولونها الطبيعي.

أنواع المعجونات:

(1) **معجونة الزيت:** هي أكثر الانواع شيوعاً وتستعمل للمشغولات المراد دهانها بالدهانات الزيتية، وتسمى ايضاً معجونة الطلس لان السطوح تطلس بها أي يتم معجنتها كاملاً وتعمل على وصل طبقات الدهان معاً أو بين السطح والطبقة التي تليه، ومكونات هذه المعجون (زنك، سبيداج، زيت حار، مجفف/الترينتين، الماء) وتكون نسبة المواد الاساسية 75٪ والسوائل 25٪، حيث تستعمل هذه المعجون بواسطة مشحاف وباتجاه عمودي على اتجاه الالياف ثم باتجاه الالياف وتحتاج الى وقت للجفاف ثم تحف وتنعم وتكررالعملية اذا لزم الامر، ويفضل إضافة وجه دهان واحد بعد طبقة المعجون في كل مرة وتركها لتجف تماماً.

(2) **معجونة الديوكو:**

تستعمل هذه المعجون لمعجنة السطح المراد دهانها بدهانات الديوكو، وتباع في علب مجهزة مختلفة الوزن، ويمعجن بها السطوح والاجزاء الاخرى بواسطة المشحاف، وتمتاز بسرعة جفافها، ويجب حفظها في علب مغلقة لأن تعرضها للجو يسبب جفافها وتلفها، ويمكن تليينها بالتنر، ويمكن ايضاً خلط كمية من الدهان مع الزنك واستخدامها اذا لم تتوافر المعجونة المجهزة،

(3) **معجونة الغراء:**

تتكون من خلط السبيداج أو الزنك مع الغراء المخفف، وتستعمل لمعجنة المشغولات الرخيصة التي ستدهن فيما بعد بدهانات ساترة وخاصة للثقوب والاجزاء الصغيرة، ولا ينصح باستعمالها للمساحات الكبيرة لصعوبة الحصول على سطوح

منتظمة باستخدامها، ويجب الاسراع في استعمالها قبل جفاف الغراء ثم تترك لتجف ويتم تنعيمها وهو أصعب من غيرها من المعاجين وذلك بسبب وجود الغراء الجاف.

(4) معجونة الكماليكا:

تستعمل للسطوح المراد دهانها فيما بعد بالكماليكا، ويمكن تجهيزها بخلط المادة الملونة (ترابية صفراء أو حمراء أو برتقالية) مع محلول الكماليكا المذاب في الكحول، وتعبأ بها الاجزاء المراد معجنتها وتترك لتجف وتنعم، وينصح باستعمالها بعد دهان السطح بوجه أو أكثر من دهان الكماليكا لئلا تظهر بعد الدهان، وتمتاز بسرعة جفافها، ويوجد منها أنواع جاهزة على هيئة أصابع وتستعمل بتسخين سكين المعجون واذابة جزء من اصبع المعجون وتعبئة الفراغات المراد معجنتها، وتتوافر ايضاً معاجين حديثة مماثلة تتكون من اصابع لدائنية مختلفة الالوان تصلح للاستخدام دون الحاجة الى التسخين.

(5) معجونة رأس الخشب:

يمكن الحصول عليها بوضع قليل من الغراء المخفف على رأس قطعة من الخشب نوعها ولونها يناسب الخشب المراد معجنته، وغالباً ما تكون من اخشاب قاسية، ويتم كشط رأس الخشب بإزميل حاد وتخلط المواد الناتجة جيداً وتعبىء فيها الفراغات، ويمكن ايضاً استخدام مسحوق الخشب الناعم الناتج من الآت التنعيم والحف وخلطه بالغراء ثم استخدامة كمعجون لملء الفراغات والتشققات.

(6) المعجونة السائلة:

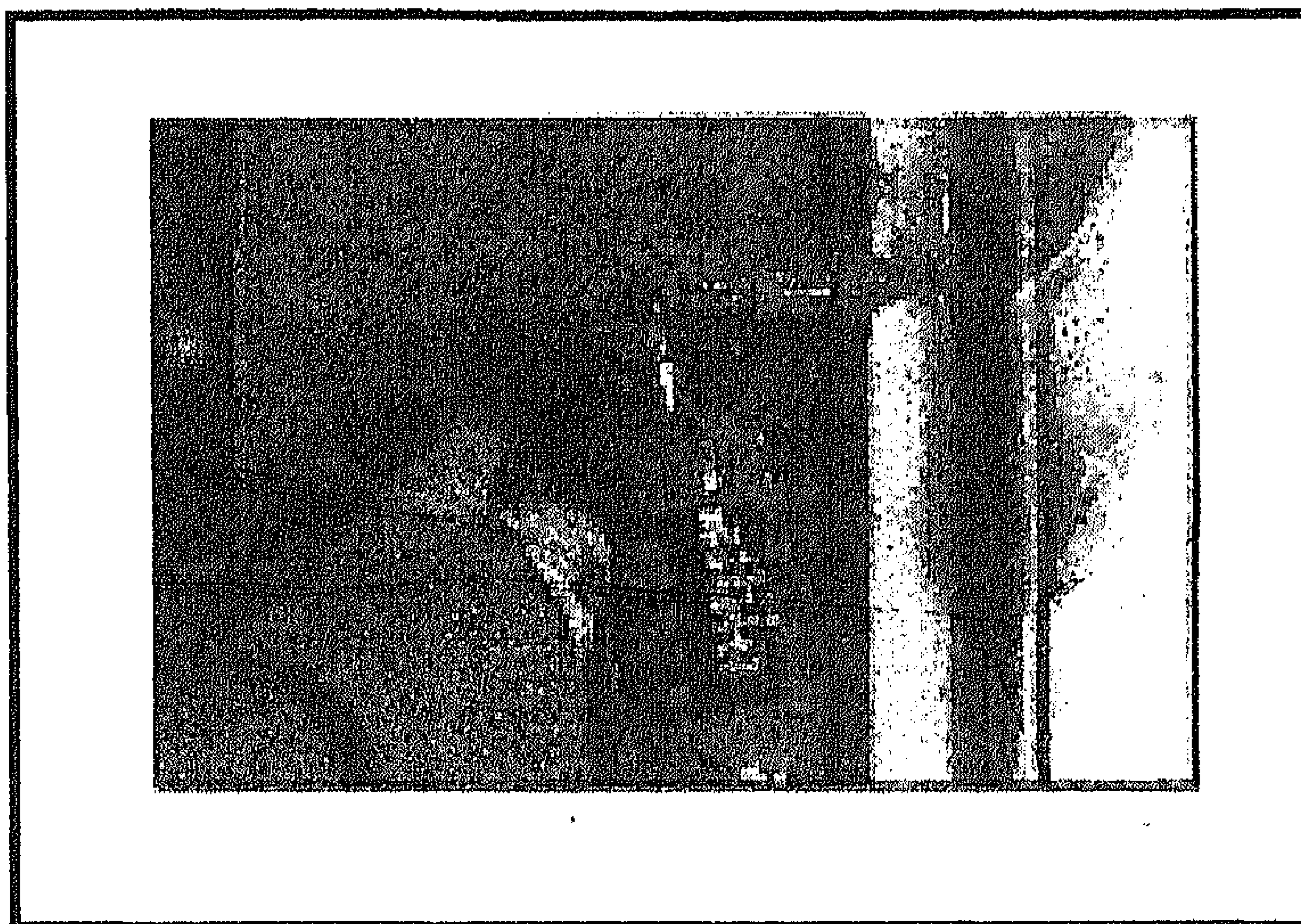
يستعمل هذا النوع من المعجون لملء مسامات الاخشاب مندمجة الالياف وبخاصة عندما يلزم دهانها بدهانات شفافة للمحافظة على شكل اليافها، أضافة الى امكانية تلوين الدهان المستخدم له، ويمكن شراء هذا المعجون بشكله الجاهز

ثالثاً: معالجة العقد الخشبية:

من مراحل إعداد المشغولات الخشبية للدهان معالجة العقد الموجودة فيها عندما يلزم دهانها بدهانات زيتية،

وتعد الاخشاب الصنوبرية غنية بالمواد الراتنجية والصمغية التي تتركز بشكل خاص في العقد أكثر من بقية الاجزاء، وهذه المواد تسيل اذا تعرض السطح الخشبي لدرجات حرارة مرتفعة مكونة طبقة عازلة بين السطح والدهان، فتسبب ظهور بقع على سطح الدهان وتشوهه، واذا كانت العقد كبيرة أو منفصلة يلزم إزالتها وترقيع أماكنها، أما اذا كانت صغيرة وثابتة، فيكفي استخراج المواد الصمغية والراتنجية منها بطريقة الحرق التي تتم عليها وذلك بتسليط لهب بريموس خاص مع ملاحظة ان تكون المسافة بين السطح الخشبي واللهب (10 ـ 20سم) وهذه الخطوة خاصة بالاخشاب الحديثة، أما السطوح المدهونة سابقاً فلا حاجة لحرق عقدها بل يتم تنظيفها وتنعيمها، وعند استخدام لهب النار فإن المواد المختزنة تخرج بشكل سائل قد يحترق اثناء العملية ويجب الحرق حتى خروج جميع السائل منها ثم تنعم لازالة النواتج من الحرق، ويمكن دهان العقد بسائل مكون من الكماليكا والكحول.

البريموس/بابور الجنب لحرق العقد الخشبية:



رابعاً: الاصباغ الخشبية

قد نجد مشغولات خشبية متماثلة أو متنوعة صنعت من أخشاب من النوع واللون نفسيهما إلا أن ألوانها بعد الدهان تبدو مختلفة وبدرجات لونية متعددة، وقد نجد أنواعاً من الخشب الواحد لونت بألوان تشابه ألوان أخشاب أخرى، ومشغولة واحدة قد صنعت من أخشاب متعددة الانواع والالوان الا أنها بعد دهانها بدهان شفاف أمكن توحيد الوانها لتكون بلون واحد.

والغرض من تغيير لون الخشب هو المحافظة على ألياف وإعطاءة البريق واللمعان المطلوب.

أسباب صباغة الاخشاب:

(1) تغيير لون الخشب الطبيعي الى لون آخر مع الاحتفاظ بشكل ألياف الخشب الاصلية.

(2) توحيد لون المشغولة الخشبية التي قد تصنع من أخشاب مختلفة الالوان.

(3) انسجام المشغولة الخشبية بلونها الجديد مع المكان الذي توضع فيه مع القطع الاخرى.

(4) تقليد الاخشاب العادية أو الرخيصة منها لتماثل الاخشاب الجيدة الثمينة

(5) حفظ المشغولات كما في استخدام الصباغ الزيتي.

وتقسم الاصباغ المستخدمة في دهان الاخشاب الى ثلاثة أقسام:

(1) الاصباغ المائية Water Stain

(2) الاصباغ الكحولية Spirit Stain

(3) الاصباغ الزيتية Oil Stain

الاصباغ المائية:

من أكثر الانواع شيوعاً واستعمالاً، تستخرج من قطران الفحم الحجري، تكون على شكل بلورات أو مساحيق تذاب في الماء الساخن، وتلون به الاخشاب بالفرشاة أو الاسفنجة، ولهذه الاصباغ عدة مميزات:

(1) ثبات لونه وعدم تأثره عند تعرض المشغولات للضوء أو أشعة الشمس

(2) يمكن الحصول على ألوان بدرجات لونية متنوعة وذلك بتخفيفها بالماء

(3) رخص ثمنه مقارنة بغيره من الاصباغ.

(4) سهولة استعمالة بالفرشاة أو الاسفنجة دون الحاجة لأدوات واجهزة.

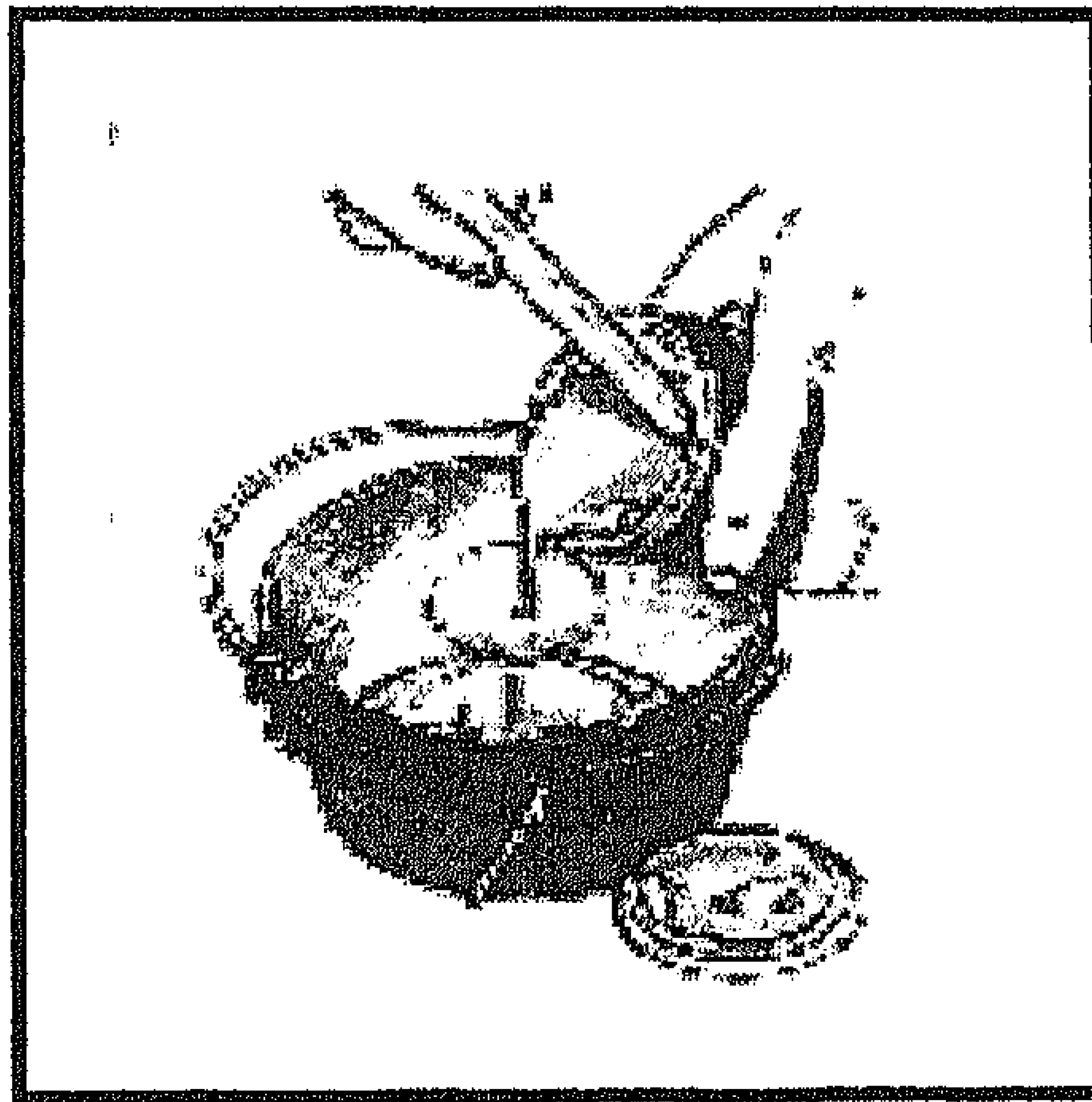
(5) إمكانية استخدام الكمية منه لفترات طويلة.

أما عيوبه: أنه ينفش الالياف الخشبية من أثر الماء والتي تسبب عدم انتظام بعض الاجزاء ويكون بعضها قاتماً والبعض الآخر فاتح.

طريقة استخدام الاصباغ المائية:

(1) يتم تجهيز السطح المراد صباغه بحيث يكون نظيفاً وناعماً حيث يجب مسحه بقطعة اسفنج مبللة بالماء الساخن، ثم يترك ليجف.

(2) يتم تجهيز الصباغ بحله بالماء الساخن حسب الكمية واللون المطلوب، ثم يصفى المحلول من الرواسب.



(3) تستخدم الفرشاة أو قطعة اسفنجية للبدأ في العمل عن طريق وضعها في المحلول ثم مسح القطعة الخشبية باتجاهات متماثلة على طول الالياف.

(4) يتم مسح الزوائد بقطعة قماش ناعمة ونظيفة وتكون غير وبرية.

(5) تترك الاجزاء المصبوغة فترة مناسبة لتجف مالا يقل عن 12 ساعة لتكون جاهزة للدهانات الشفافة.

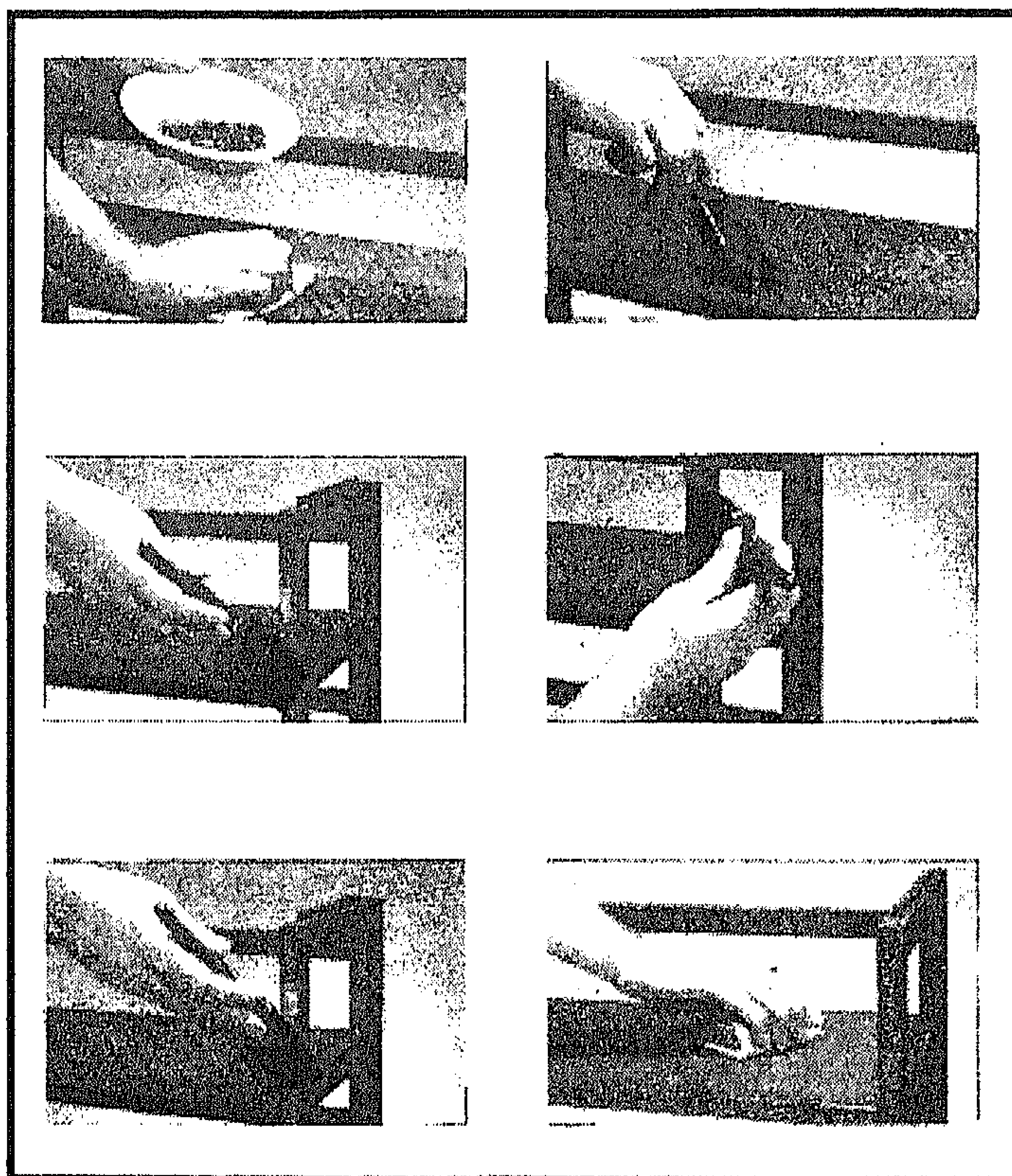
الاصباغ الكحولية:

يتم إذابة مسحوق الاصباغ (الانيلين) في الكحول لذا انه يمتاز بسرعة الجفاف، ويتوفر بعدة ألوان ويمكن تركيب ألوان جديدة، وهو يحافظ على الياف الخشب فلا ينفشها مثل المائي، من عيوبة لا نستطيع الحصول على اسطح متجانسة تماماً عند استخدام الفرشاة أو الاسفنجة لسرعة جفافه، ويمكن لهذه

الالوان أن تتغير من اشعة الشمس على فترات طويلة، وتكلفتها عالية لارتفاع سعر الكحول، يفضل استخدام فرد الرش، ويمكن استخدام الفرشاة ولكن بسحبات طويلة لذلك يمكن إضافة محلول الكماليكا الى الصباغ لسهولة حركة الفرشاة، ويحتاج هذا الصباغ الى (10 . 15) دقيقة للجفاف.

الاصباغ الزيتية:

تتكون هذه الاصباغ من إذابة مسحوق الصباغ في الزيت الحار، والانواع المجهزة منه تتكون من مسحوق الصباغ مذاباً في التربنتين أو البنزين، ويتوفر بعدة ألوان، ويمكن تخفيفه بإضافة التربنتين أو مزيج من التربنتين والزيت الحار والبنزين، ثم يتم تصفيته لتجنب البقع الناتجة من الرواسب، ويمكن استعماله بواسطة الفرشاة الناعمة ويترك 24 ساعة ليجف.



طريقة استخدام الاصباغ المائية وعمليات التنظيف والمسح للالياف

مميزات استخدام الاصباغ الزيتية:

(1) لا ينفش الالياف، مما يقلل الوقت والكلفة.

(2) بطيء الجفاف مما يجعل الحصول على اسطح منتظمة سهلاً.

(3) يمكن استعماله فوق الوصلات دون أن يؤثر في الغراء.

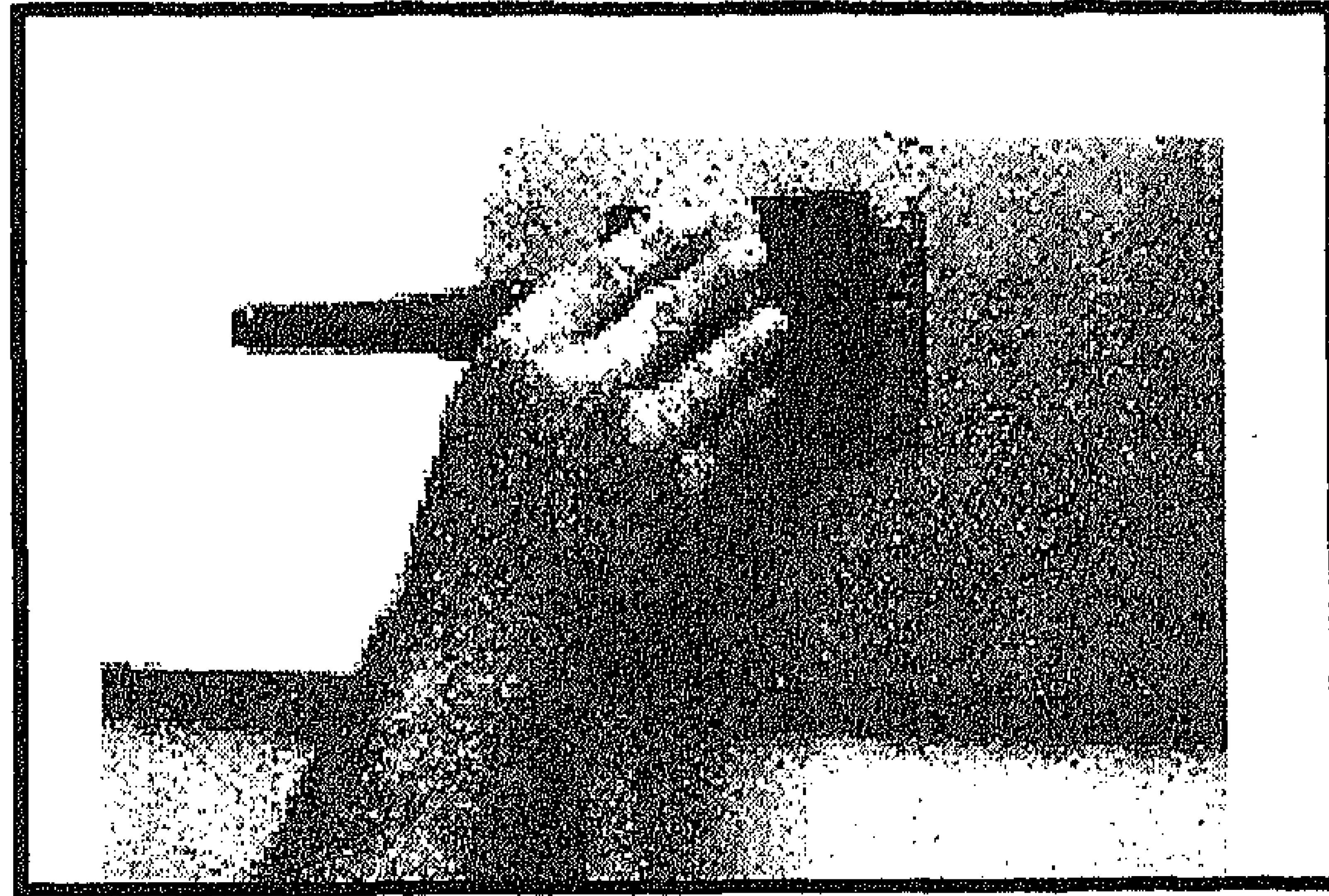
(4) يتوفر بشكله الجاهز وسهل الاستعمال ويمكن مزجه بالغراء السائل.

عيوب الاصباغ الزيتية:

(1) أنه لا يتغلغل في مسام الاخشاب مما يجعله سهل التقشير.

(2) يتغير لونه إذا تعرض لاشعة الشمس المباشرة.

(3) يحتاج الى وقت طويل للجفاف.



دهانات الاخشاب:

بعد انتهاء مراحل إعداد السطوح وتجهيزها وصباغتها تدهن بدهانات خاصة يليها الدهان النهائي الذي يظهر على سطحها، وتدهن المشغولات الخشبية بدهانات متعددة ومختلفة من حيث النوع واللون والشفافية، وسرعة الجفاف وتحتمل العوامل الجوية، فمنها ما هو سريع الجفاف أو بطيئة ومنها الشفاف الذي يستخدم في الاخشاب الجيدة الالياف للمحافظة على اليافها ولونها الطبيعي،

ومنها ماهو غير شفاف يستعمل لتغطية السطوح كما في الاخشاب الرخيصة أو التي تحتوي عيوباً كثيرة، أو التي بحاجة لحماية زائدة أو تستخدم خارجياً والكثيرة التنظيف.

اسباب استخدام الدهانات على المشغولات:

(1) حفظها من الامراض والعيوب التي قد تتعرض لو تركت دون دهان.
(2) تجميل مظهرها وجعل ألوانها تتناسب مع التصميم المطلوب.
(3) حفظها من عوامل الجو وزيادة مقاومتها للماء.
(4) تغطية ما بها من عيوب مثل الشقوق والفجوات والعقد.
(5) تتوفر بنوعيات مختلفة مثل الدهانات (اللامعة Gloss) والدهانات (النصف لامعة Semi Gloss) و(مات أو المطفي Matt / Flat)

أنواع الدهانات:

أولاً: دهانات التأسيس Primer Paint:

هو أول طبقة دهان يدهن بها السطح قبل دهانه بالدهانات النهائية المطلوبة ومنه ما هو مخصص للاستعمال الخارجي ومنها للداخلي، ومنها خاص بالجدران أو للاخشاب أو للمعادن، ويمكن الحصول عليها جاهزة للاستعمال، ويستخدم بعد انهاء المشغولات، ويمكن ان تدهن بالفرشاة أو فرد الرش ويمكن بواسطة الاستبينه (قطعة قطن مغطاه بالشاش الناعم)، ويجب ان يكون قوام هذا الدهان اخف من قوام الطبقات الاخرى من الدهان، ويتميز بملئه للمسامات ويقلل من امتصاص الدهان، ويعمل على ربط طبقات الدهان والمعجون مع السطح كما يسهل استخدام وانسياب الفرشاة على السطح.

ثانياً: دهان الكماليكا Shellac

يستعمل بعد إعداد السطح مباشرة ولا يحتاج طبقة تأسيس، وهو من الدهانات الكحولية الشفافة، مصنع من قشور تشبه قشور الاسماك تستخرج من حشرة اللاكة في جزر الهند الشرقية والتي تتغذى على المواد الراتنجية حيث تترك افرازات تتصلب على اغصان وجذوع الاشجار، فتجمع وتنقى الشوائب منها ثم تسخن وتصفى وتحول الى قشور وشرائح رقيقة، ومنها عدة انواع مثل الابيض أو الاصفر أو الاحمر المائل للبني، حيث تذاب هذه القشور في الكحول البيضاء (سبيرتو الابيض) أو الصفراء أو الحمراء بنسبة (1 : 1) وتوضع في زجاجة وترج بشدة بين حين وآخر حتى الذوبان، ثم تصفى وتستخدم في أعمال تشطيب وتلميع الاثاث الثمين ذو الالياف الفنية العالية.

خطوات دهان الكماليكا:

(1) يتم صنفرة السطح جيداً وذلك لإزالة بقايا الغراء والبقع.
(2) يصبغ السطح بمحلول مائي مذاب فيه اللون اذا لزم ذلك مثل حصى الجوز
(3) بعد جفاف السطح يصنفر مرة ثانية بالورق الناعم لإزالة الوبرة الخشبية.
(4) يتم دهان الوجه الاول لمحلول الكماليكا المذابه بالكحول.
(5) بعد الجفاف يتم معجنة الشقوق والثقوب الموجودة بالسطح بمعجونة مكونة من (سبيداج، غراء، لون ترابي، محلول كماليكا).
(6) بعد جفاف المعجون يتم صنفرة السطح لازالة الزوائد وتنعيم السطح.
(7) يتم دهان الوجه الثاني من الكماليكا المذابة بالكحول ويتم تفقد المعجون.
(8) يتم دهان السطح بالكماليكا حتى تمتلأ مسام الخشب وقد يفضل أن يكون عدد اوجه الدهان الى خمسة وجوه باستخدام قطعة الاستبين وبشكل دائري على السطح المراد دهانه أو بواسطة الفرشاة.

ملاحظات هامة عند استعمال الكماليكا:

(1) يجب أن تتم العملية بسرعة دون توقف لئلا تنتج بقع يصعب ازالتها.

(2) يجب أن تحفظ الكماليكا في أوعية زجاجية أو فخارية لمنع تبخر الكحول

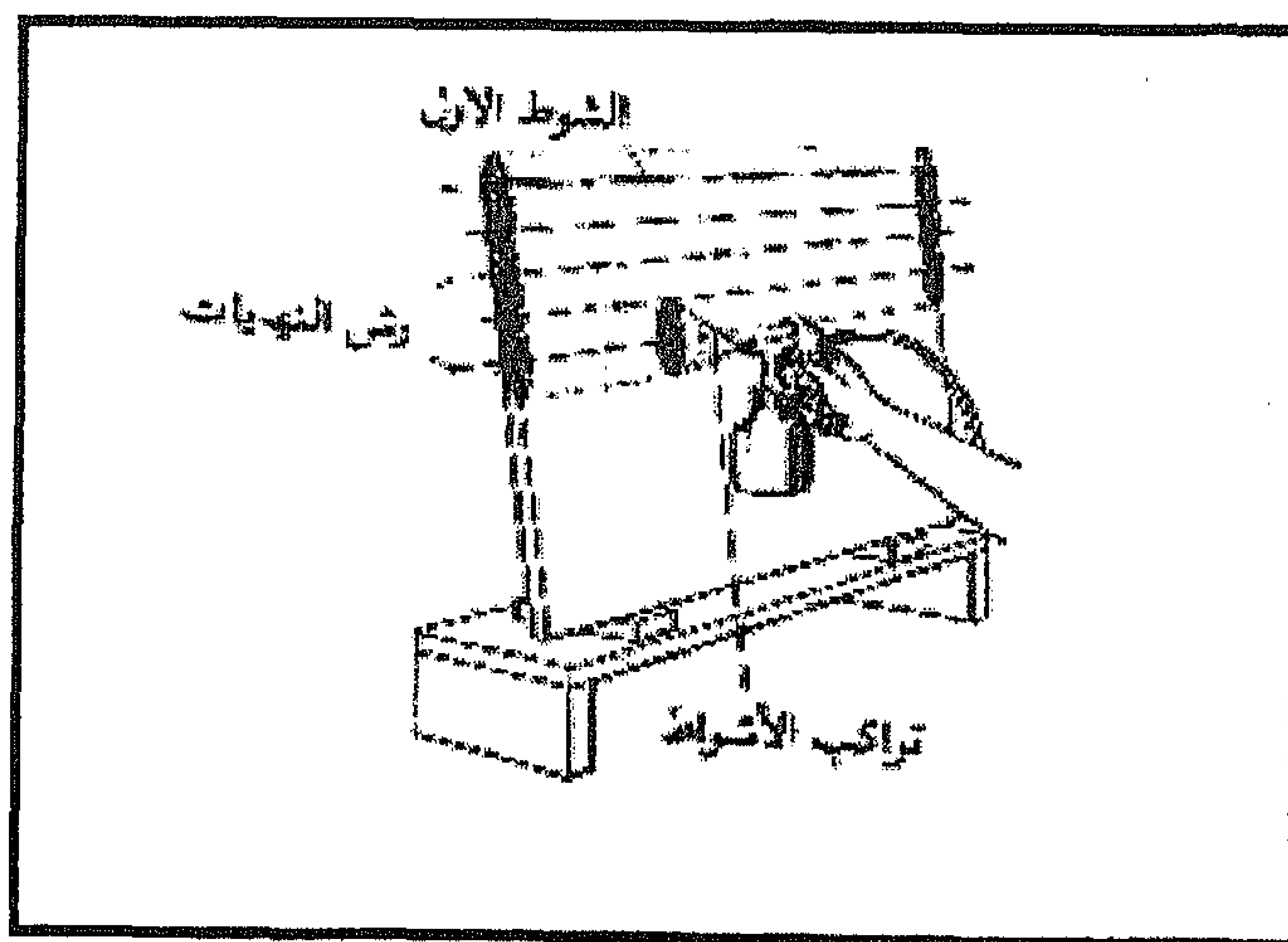
(3) عدم إضافة وجه من الدهان قبل أن يتم جفاف الوجه السابق.

(4) عدم رج الزجاجة أثناء الاستعمال ولا يغمس الاستبين الى قعر الوعاء لمنع التصاق الرواسب بها.

(5) يجب الحرص اثناء استخدام فرد الرش لعدم سيلان الدهان.

ثالثا : دهان اللاكر الشفاف Clear Laquer

وهو مادة سيلولوزية شفافة تضاف اليها بودرة السيلكون، وتضاف الملينات والملدنات وهي مذيبات تستعمل لإذابة راتنجات ونترات السيلولوز وتخلط جيداً والغرض منها تقليل التصاق وثبات الدهان بسرعة وجعله قوياً مرناً سهل التمدد ومن هذه الملينات (زيت الخروع وزيت بذر اللفت والكافور) ويستخدم التنر أو الكحول لتخفيفه وتكون نسبة المخففات 35-45 ٪.



أنواع دهانات اللاكر:

(1) لاكر شفاف: وهو اللاكر الذي يستعمل لدهان المشغولات المصنوعة من أخشاب ثمينة للمحافظة على أليافها.

(2) لاكر ملون: وهو إضافة مواد ملونة الى اللاكر الشفاف وهو يستعمل في دهان المشغولات التي يتطلب فيها دهان شفاف بلون معين.

(3) لاكر معتم: يتكون هذا النوع من إضافة ملونات خاصة معتمة الى اللاكر.

طريقة دهان اللاكر:

(1) يتم تحضير السطح المراد دهانه من حيث التسوية والتنعيم واستعمال المعجون.

(2) يدهن السطح بطريقة الاساس بواسطة الفرد أو الفرشاة، وتكون هذه الطبقة من أساس اللاكر وهو السِلر، ويترك ليجف ثم ينعم بواسطة ورق البرداخ ويمكن دهان السِلر بواسطة المشحاف.

(3) يتم دهان وجه من اللاكر بعد تخفيفه بواسطة التنر بالفرشاة أو بواسطة الفرد ويترك ليجف ثم يعاد دهانه ويكون جاهز.

مميزات دهان اللاكر:

(1) سرعة جفافه منتجاً أسطح ناعمة.

(2) متوفر بعدة أنواع لامعة وغير لامعة ونصف لامعة.

(3) يقاوم الماء والرطوبة والزيوت.

(4) لا يتأثر بتغيرات درجات الحرارة.

(5) يمكن استعماله فوق دهان الكماليكا والاصبغة.

(6) يمكن استعماله بواسطة الفرشاة وفرد الرش والتغطيس.

رابعاً: دهانات السلر Sealer

يعتبر السلر من الدهانات السيلولوزية التي تستخدم في الدهانات الخشبية وكمادة دهان أساس لبعض الدهانات الشفافة وخاصة اللاكر، حيث انها تعتبر المادة الاساس الافضل لدهان اللاكر، ويتم تخفيفها بواسطة التنر وبكميات مناسبة للاستعمال، ويمكن ايضاً ان تتم معجنة الاسطح الخشبية بواسطة السلر المركز لسد المسامات ثم بعد جفافة تماما يحف بورق ناعم جداً يسمى ورق سلر ويمكن استخدامه بواسطة الفرشاة أو فرد الرش وبعد جفافه وتنعيمه يمكن دهان السطح بالدهانات الشفافة المناسبة مثل اللاكر عدة أوجه.

خامساً: دهانات البوليستر

يعتبر دهان البوليستر من أنواع الدهانات الحديثة التي تستخدم للاسطح الخشبية، وتتميز عن غيرها من الدهانات بشفافيتها العالية ومتانتها وقوتها ومقاومتها للعوامل الجوية المختلفة، ولها سماكة تصل الى 5ملم، وتحافظ على الاسطح الخشبية وخاصة الاعمال التي بها حفر وزخرفة وتلبيس قشرة.

طريقة دهان البوليستر

(1) يتم صقل وتنعيم السطح الخشبي بواسطة الفارة وماكينة الحف والبردخة.

(2) تتم معجنة السطح من الثقوب والشقوق وتركها حتى تجف، ثم تنعم مرة أخرى للحصول على درجة عالية من النعومة.

(3) يتم تركيب القطع المراد دهانها على علاقات معدنية مركبة على اقشطة متحركة وتدخل عنبر خاص للرش بمسافات مناسبة في جهاز رش البوليستر، ثم تنقل الى اماكن للتجفيف.

(4) بعد عملية الجفاف يتم ادخال القطع التي تم دهانها الى فرن حراري معزول وذلك لتثبيت وتزجيج دهان البوليستر الموجود على اسطح القطع الخشبية، وذلك خلال فترة 15 دقيقة.

مميزات دهان البوليستر

(1) لا يتأثر بالتقلبات الجوية ويقاوم الماء والصابون والرطوبة.

(2) يعطي اسطح صلبة ولا معة تضاهي الفورمايكا في لمعتها وصلابتها.

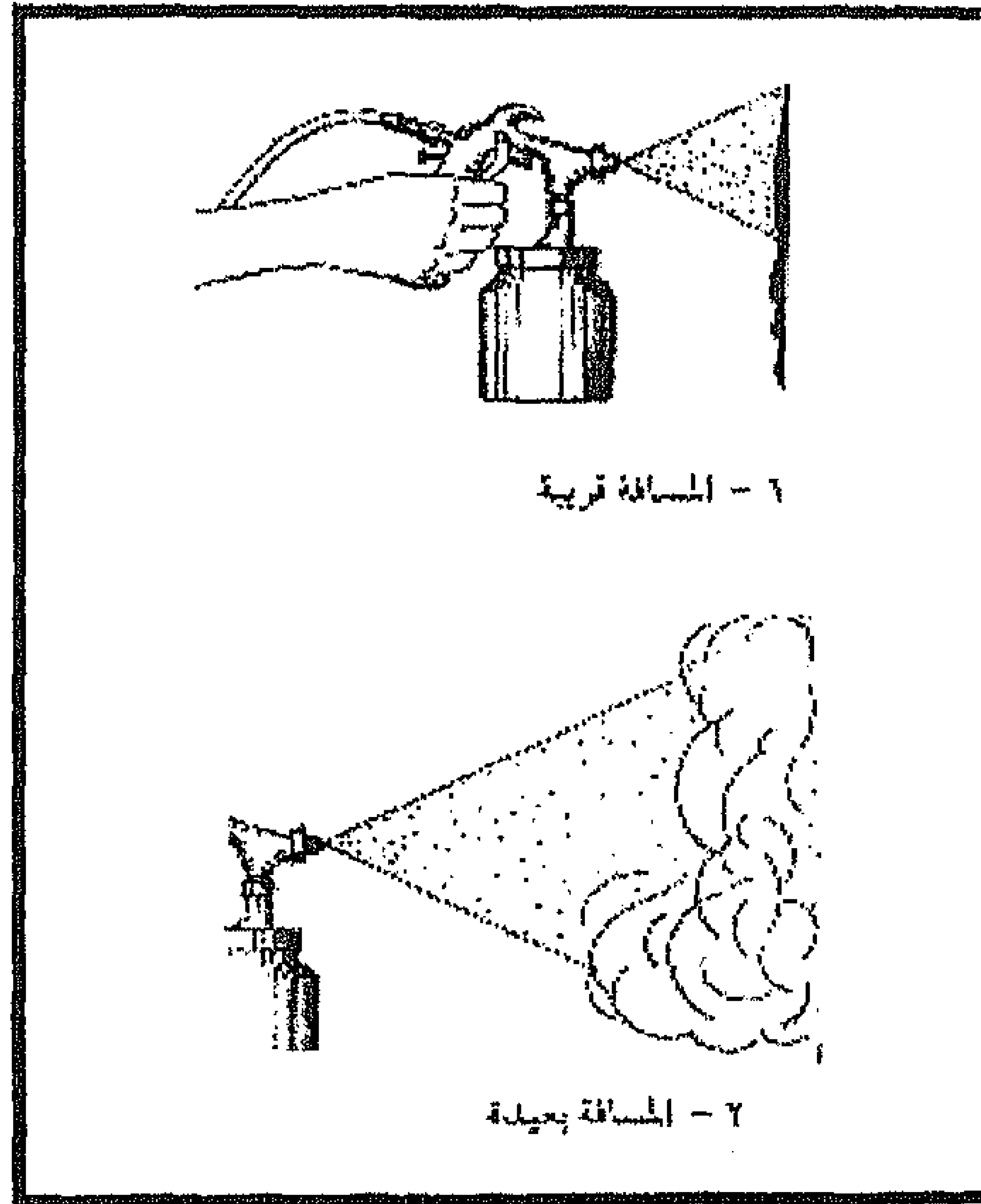
(3) ينتج طبقات متينة تعمر كثيراً.

عيوب دهان البوليستر

(1) ارتفاع التكلفة لانه يحتاج الى افران حرارية معزولة وغرف دهان خاصة للرش.

(2) غير منتشر بشكل واسع وخاصة في السوق المحلي.

(3) يحتاج الى دقة عالية وعناية كبيرة في دهانه وخاصة اثناء الرش.



سادساً: دهانات الديوكو

هذا الدهان من أصل دهانات اللاكر المعتم أو الملون، ويوجد في الاسواق بعبوات جاهزة لا تحتاج الى اضافة سوى التخفيف بالتنر حسب طبيعة الدهان المراد وحسب السطح، ويتم الدهان بواسطة فرد الرش.

طريقة دهان الديوكو:

خطوات الدهان المتسلسلة:

(1) تتم تسوية وتنعيم السطح بواسطة الفارة وورق الحف البرداخ.
(2) يتم دهانه السطح الخشبي بوجه بوية بذر الكتان المغلي/زيت حار.
(3) ثم ينعم السطح جيداً بواسطة ورق البرداخ الناعم.
(4) تتم معجنة السطح بواسطة معجون لاكيه والمكونة من المواد الاساسية (سبيداج، زنك، زيت حار، صبغة ملونة) ثم نترك السطح ليجف ثم يحف مرة ثانية تماماً حتى يصبح السطح جاهزاً.
(5) تتم عملية دهان السطح بوجه ثاني من بوية الزيت أو اللاكيه وتترك لتجف، ثم تحف بورق البرداخ الناعم.
(6) ثم يتم معجنة السطح مرة اخرى بمعجون الديوكو الجاهزة وتنعم وتحف بالماء تنعيماً نهائياً.
(7) ثم يدهن السطح بواسطة فرد الرش بوية الديوكو المجهزة باللون المطلوب وإعادة عملية الدهان عدة مرات بمعدل ثلاث وجوه.
(8) يتم تلميع السطح بواسطة البوليش Polishingبعد جفاف الدهان النهائي.

جدول يبين الدهانات والمخففات والأوجه التحضيرية:

اسم الدهان	المخفف أو المذيب	الوجه التحضيري
دهان الزيت	التربنتين / النفط	زيت بذر الكتان
دهان اللاكر	التنر	دهان السيلر
الدهانات المائية	الماء	البولا بند
دهان الكماليكا	الكحول / سبيرتو	دهان الكماليكا
دهان الديوكو للخشب	جاهز لايحتاج للتخفيف	زيت بذر الكتان

اسم الدهان	المخفف أو المذيب	الوجه التحضيري
دهان اللاكيه	التربنتين / النفط	زيت بذر الكتان / اللاكيه
دهان السِلر	التنر	دهان السِلر
دهان البوليستر	التنر / البنزين	البوليستر

ملاحظات على الدهانات بشكل عام:

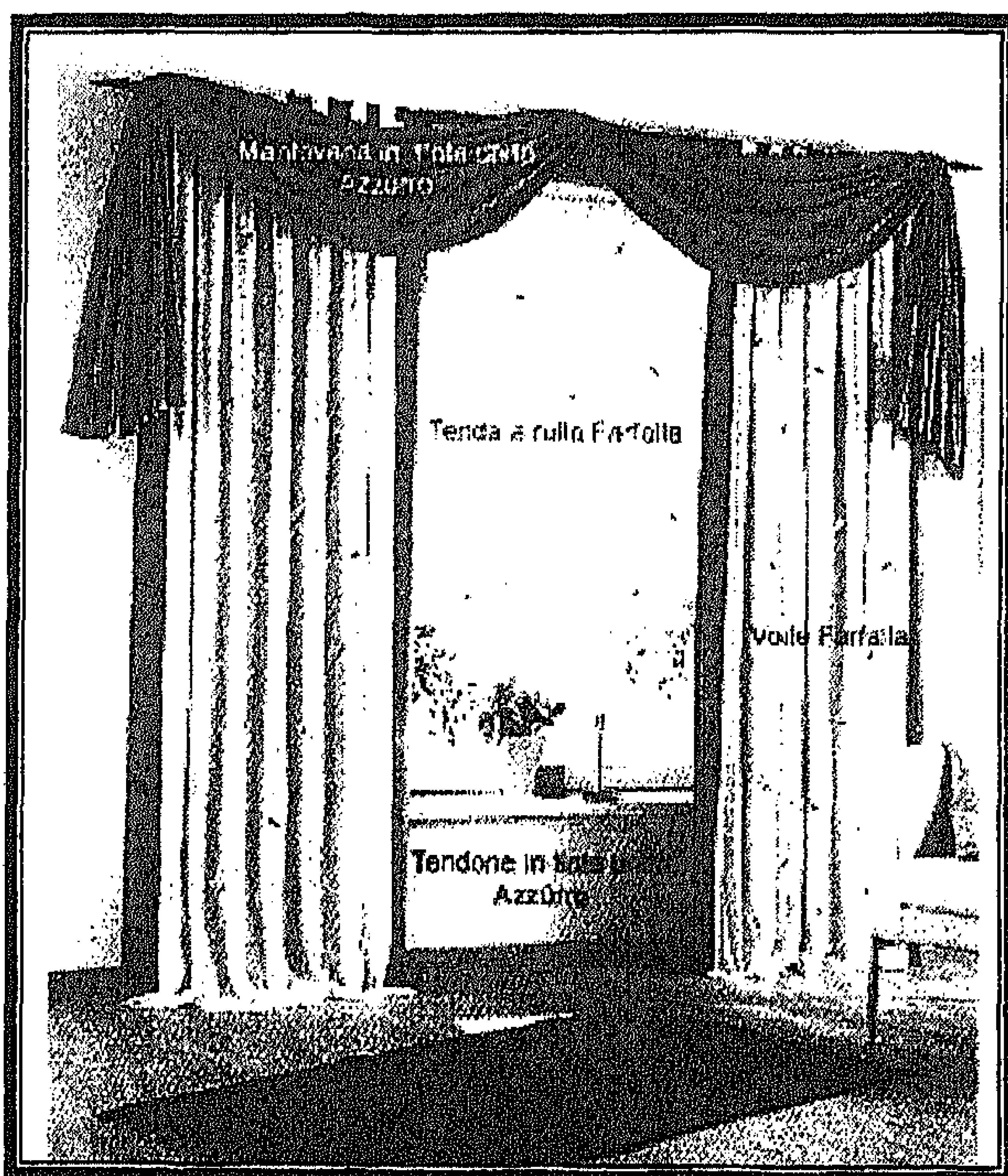
(1) يستعمل دهان البطانة/الاندركوت Undercoat في دهانات بوية الزيت حيث يعمل على سد المسامات ويسهل عملية الدهان في سحب الفرشاة ويخفف من عملية سيلان البوية.

(2) يتم حرق العقد الخشبية الكبيرة الحجم لإخراج المواد الراتنجية الحية قبل عملية الدهانات الساترة.

(3) تعتبر الصبغات المائية افضل من الصبغات الكحولية والزيتية للاخشاب حيث هذه الصبغات تتغلغل داخل مسام الخشب بعكس الاصباغ الاخرى هي طبقات سطحية يمكن ازالتها بسهولة.

الفصل الرابع

التنجيد والستائر



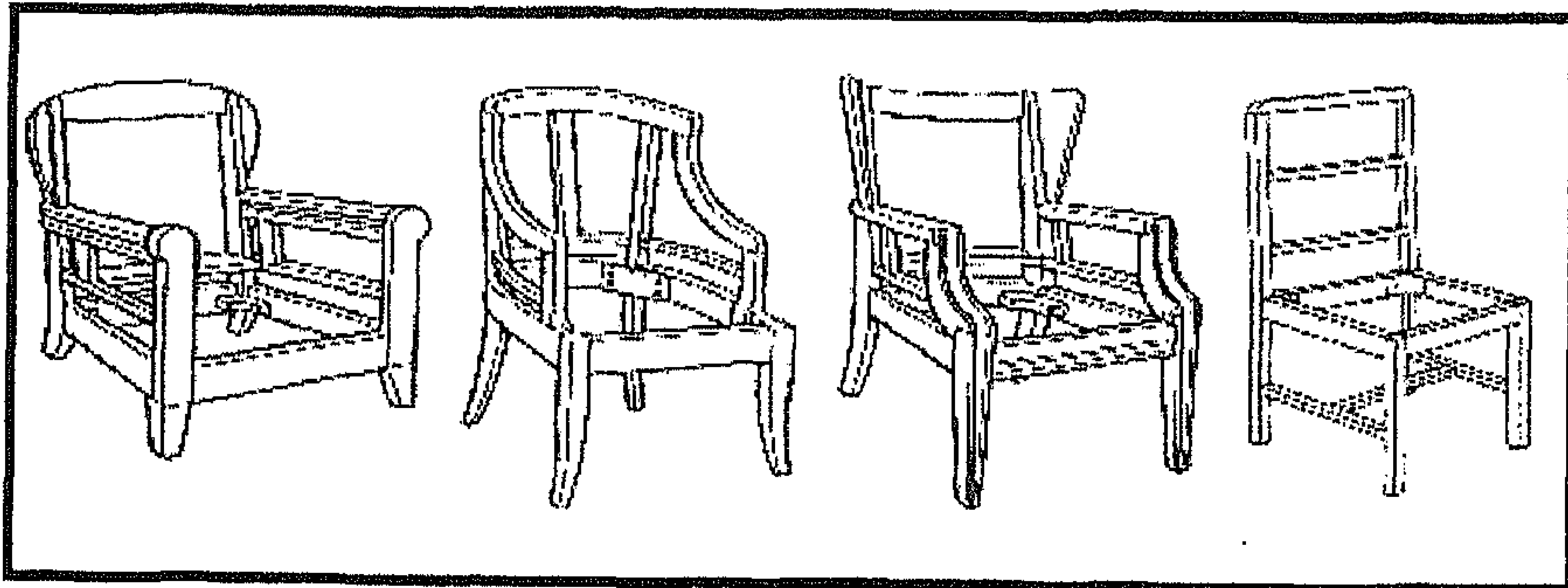
التنجيد والستائر

أولاً: أعمال التنجيد Upholstered Furniture

علم التنجيد هو علم قديم جداً، ولم يتغير منه شيئاً حتى العصر الحالي سوى بعض الاشياء البسيطة مثل مواد الاخشاب وخامات التنجيد، وكان قديماً يقتصر التنجيد على اللحف والفرشات والمخدات، وقد استعملوا في هذه القطع خامات مثل (القش، ثم الصوف، ثم القطن) وبعد وجود الاسفنج المتنوع السماكات والضغوط، وكان استخدام هذه الخامات المتنوعة في التنجيد.

واستخدمت خامات مختلفة لتغطية التنجيد منها خيوط القنب قديماً والحرير ثم القطنيات والخامات الحديثة والتي يدخل بها الياف صناعية أو مركبة.

تتنوع قطع الاثاث تبعاً لاستعمالها والمواد التي تصنع منها، وذلك يحدد تصميمها وقياسها وتراكيبها، لذلك يوجد عدة أنواع مختلفة من انواع التنجيد المستخدم Upholstered Furniture، ويستخدم الاثاث المنجد عندما يلزم توفير الراحة في الكراسي والكنب والأرائك، وتعد طرق التنجيد وأنواعه والمواد المستخدمة فيه من الامور التي يجب معرفتها في صناعة الاثاث.



تجهيزات مشغل التنجيد:

يجب أن يحتوي مشغل التنجيد على مجموعة من العدد والادوات اليدوية البسيطة والالآت الكهربائية، ومنها:

(1) طاولة التفصيل: تستعمل لفرد القماش وتفصيله وقصه، وقياسها حسب (الطول240 /260 العرض 120/130 وارتفاع 85-90 سم).
(2) الحوامل الخشبية: تستعمل لسند المشغولات الخشبية المطلوبة وتتكون من القوائم والظهر المصنوع من الخشب (عرضها 30 سم وارتفاعها 80سم).
(3) كرسي العمل: كرسي عادي أو ستول يجب أن يكون مريح.
(4) ماكينة الخياطة: إما كهربائية أو يدوية وتفضل الكهربائية الحديثة.

عدد وأدوات التنجيد الاساسية:

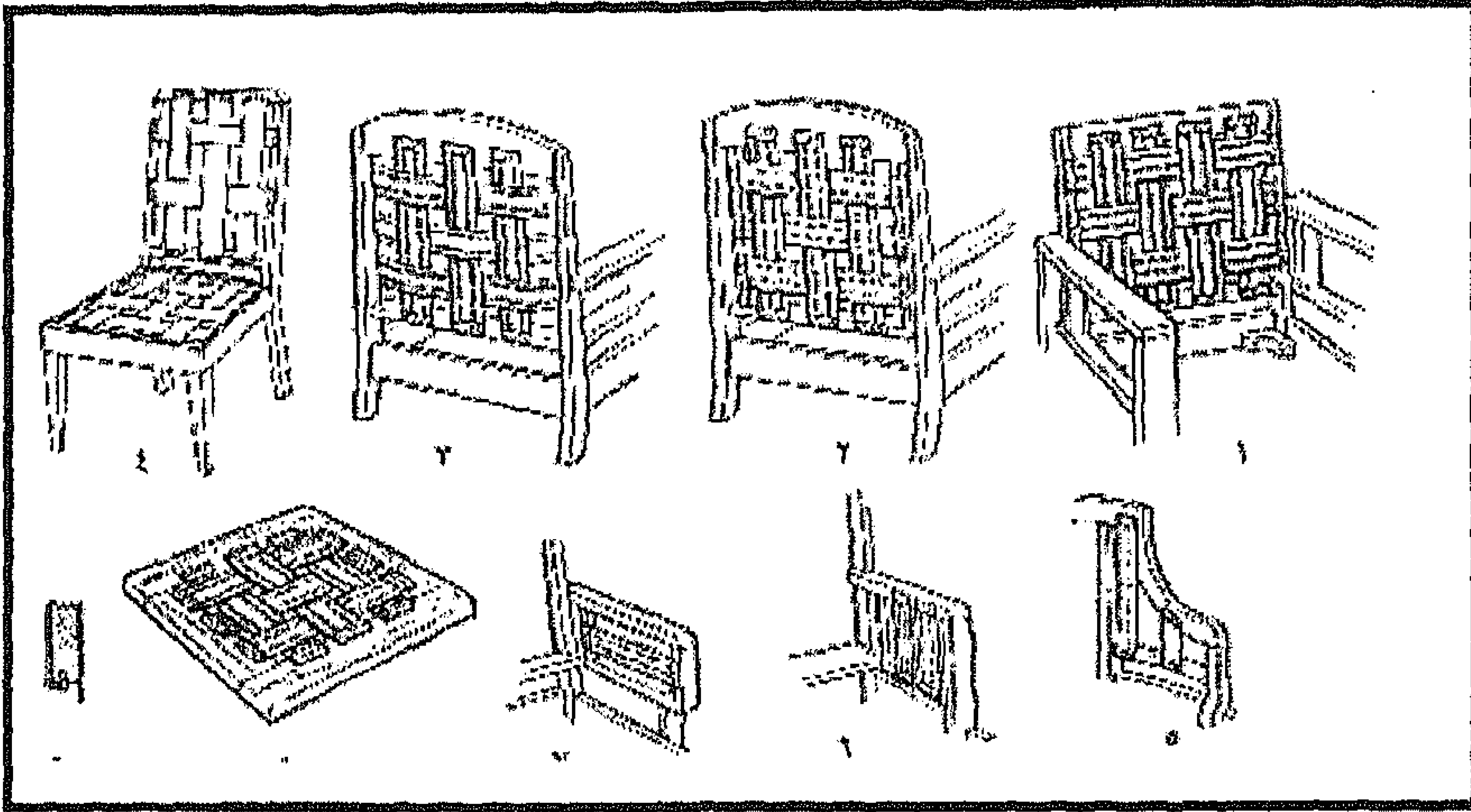
(1) المطارق/الشواكيش: تتوفر بقياسات مختلفة في العمل وخاصة الممغنط
(2) المقصات: مقصات معدنية مختلفة الاحجام (18– 25 سم).
(3) الإبر: تستخدم الإبر والمسلات المعدنية المتينة في خياطة التنجيد والاقمشة ومنها الابر القوسية والإبر المزدوجة الرأس(15– 30 سم).
(4) الشوكة/دبوس التشبيك: دبوس معدني به حلقة لتثبيت الاغطية مؤقتاً لحين تثبيتها وخياطتها.
(5) الخيوط: تستخدم خيوط الكتان والخيش والخيوط البلاستيكية.
(6) مشط الشد: مصنوع من الخشب ومثبت عليه مسامير تغرس بالشريط أثناء الاستعمال ويكون مغلف بالجلد ليساعد على الامساك به ويستخدم لشد اقشطة التنجيد.
(7) منظم الحشو: مسلة من الفولاذ راسها حاد ولها فتحة للخيط لتثبيت الحشو
(8) مكبس الازرار: جهاز لتركيب الاقمشة على الازرار باللون المطلوب.

اجزاء التنجيد وطبقاته:

(1) الاقشطة. Webbing

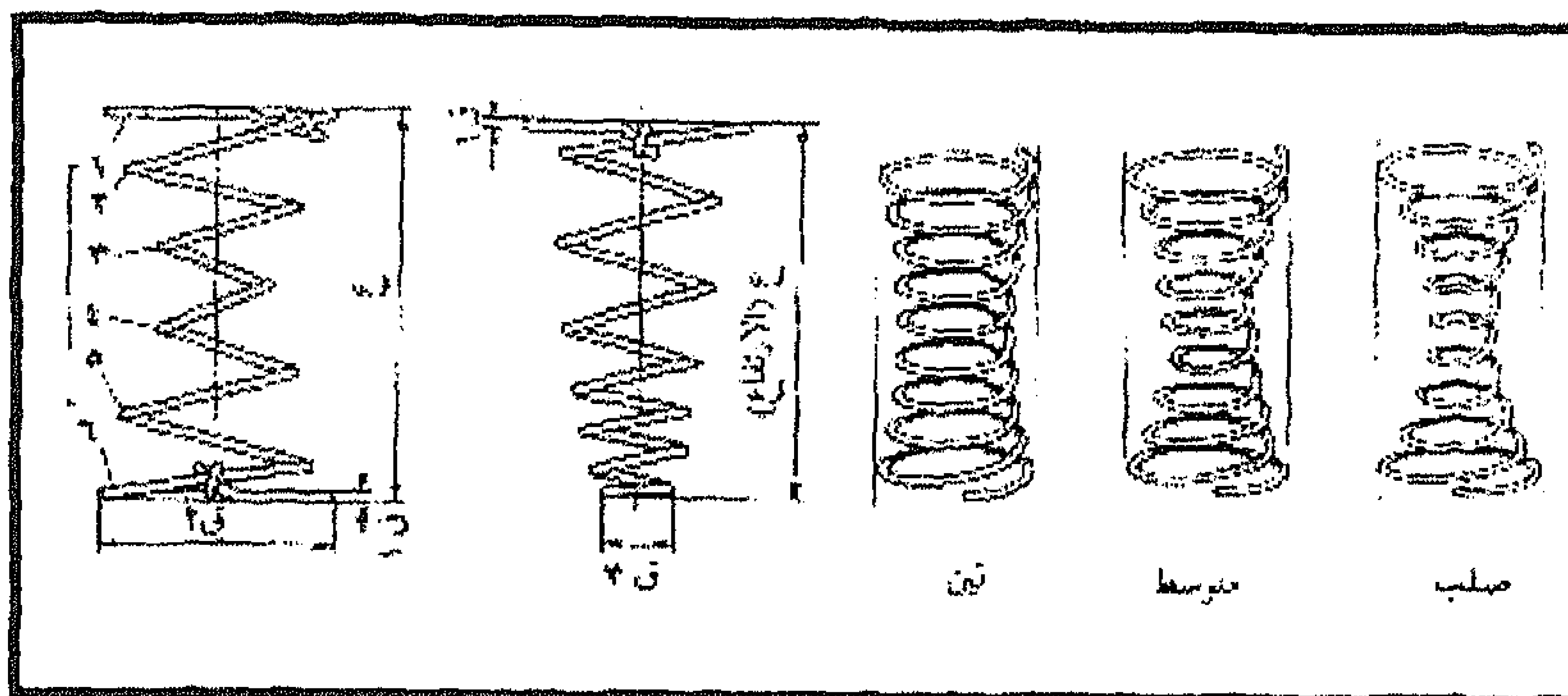
تصنع الاقشطة من الجوت أو المطاط أو الجلد، وتثبت في اماكنها بطرق عديدة وأحياناً تستعمل بدلاً منها قطعة واحدة من الجوت أو المطاط.

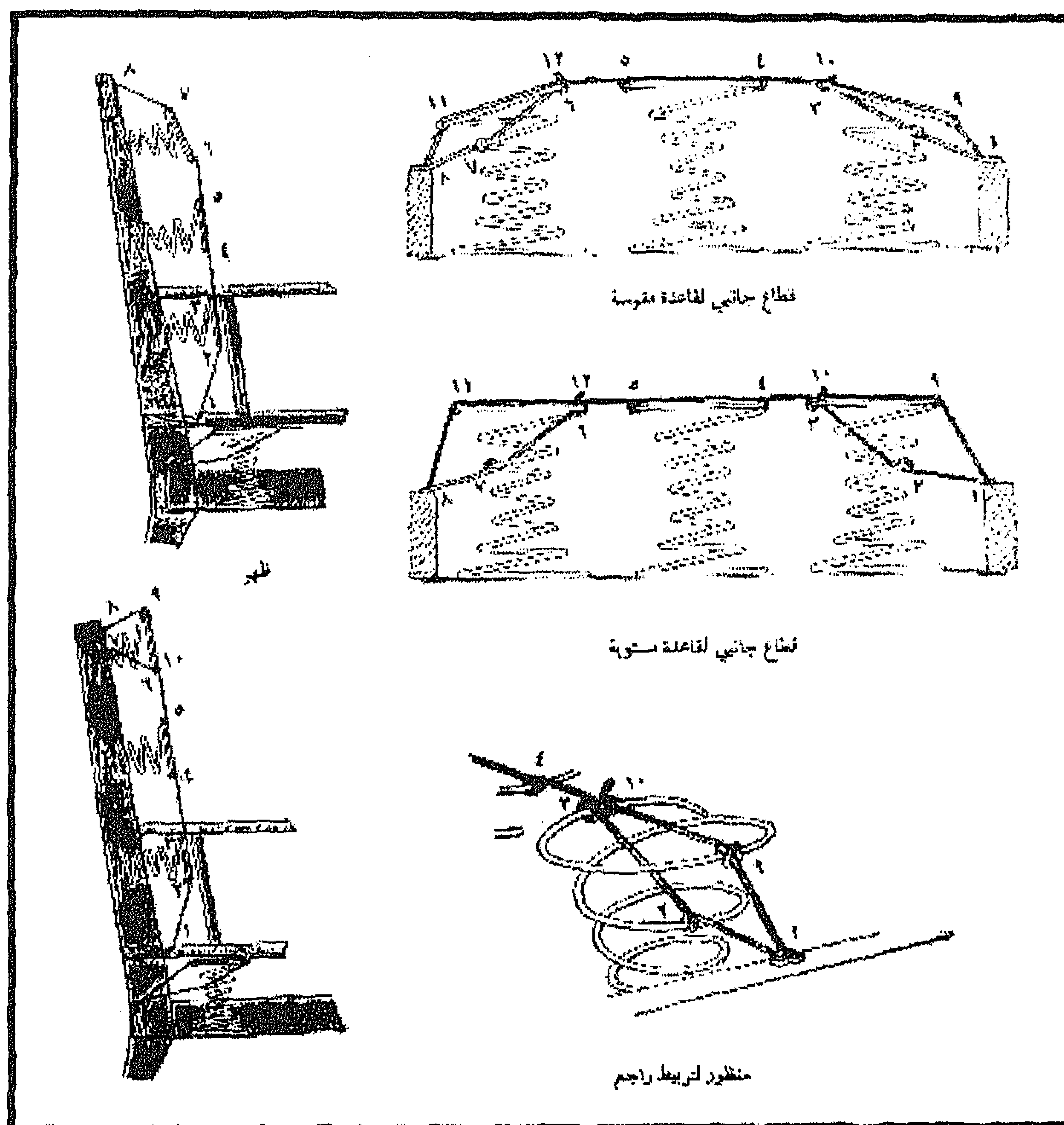
كما بالشكل التالي:



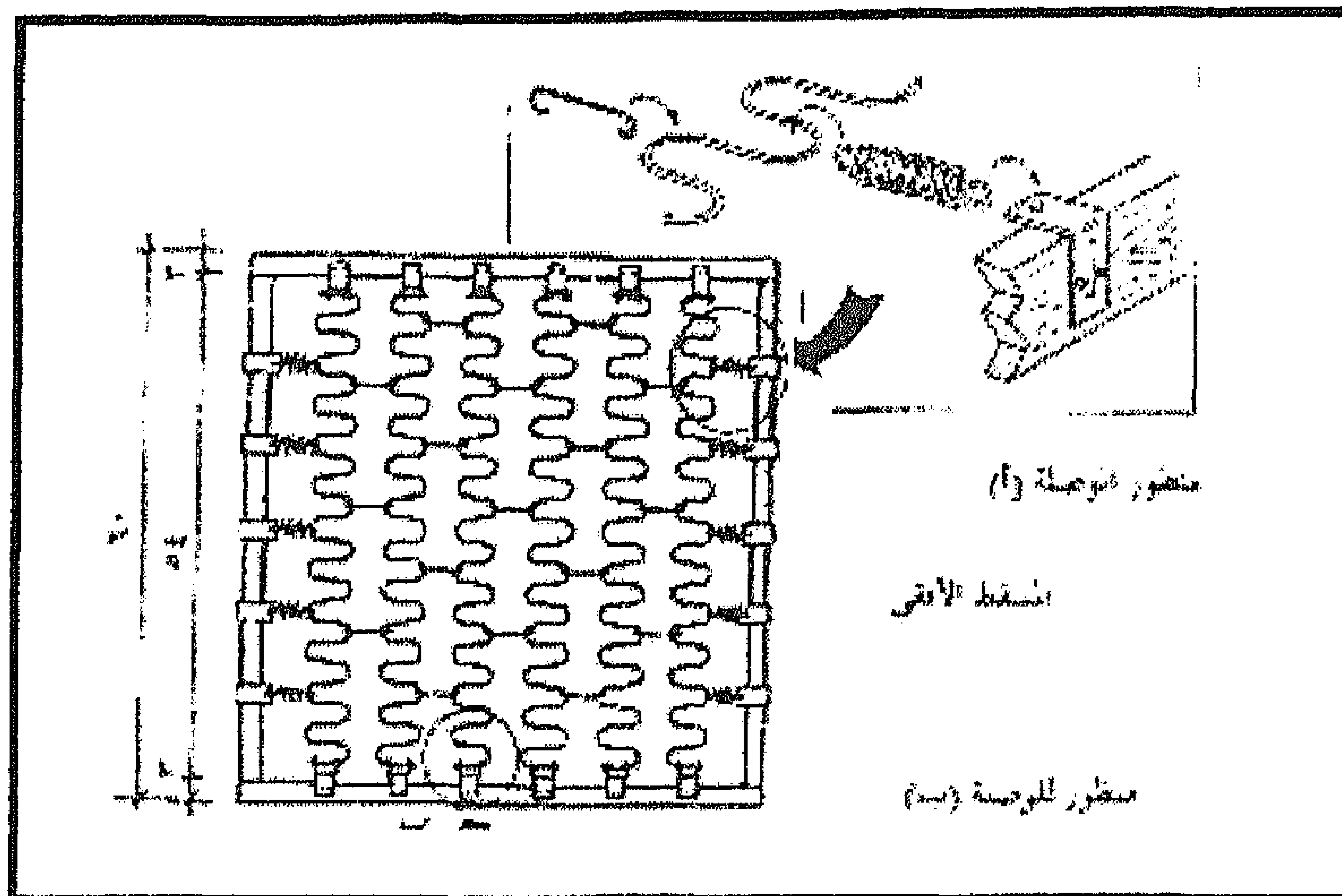
(2) الزنبركات. Springs

تتوفر الزنبركات بأشكال مختلفة منها اللولبية التي تثبت وتربط مع بعضها بالخيوط وتثبت بنهاية هيكل قطعة الاثاث بمسامير، وهناك ايضاً الزنبركات المتعرجة والتي تثبت بشكل صفوف وتستخدم للقاعدة والظهر وتثبت مع نهاية قطعة الاثاث بقطع معدنية.





الزنبركات اللولبية في المقاعد والظهر



الزنبركات المتعرجة Zigzag

(3) الخيش. Burlap

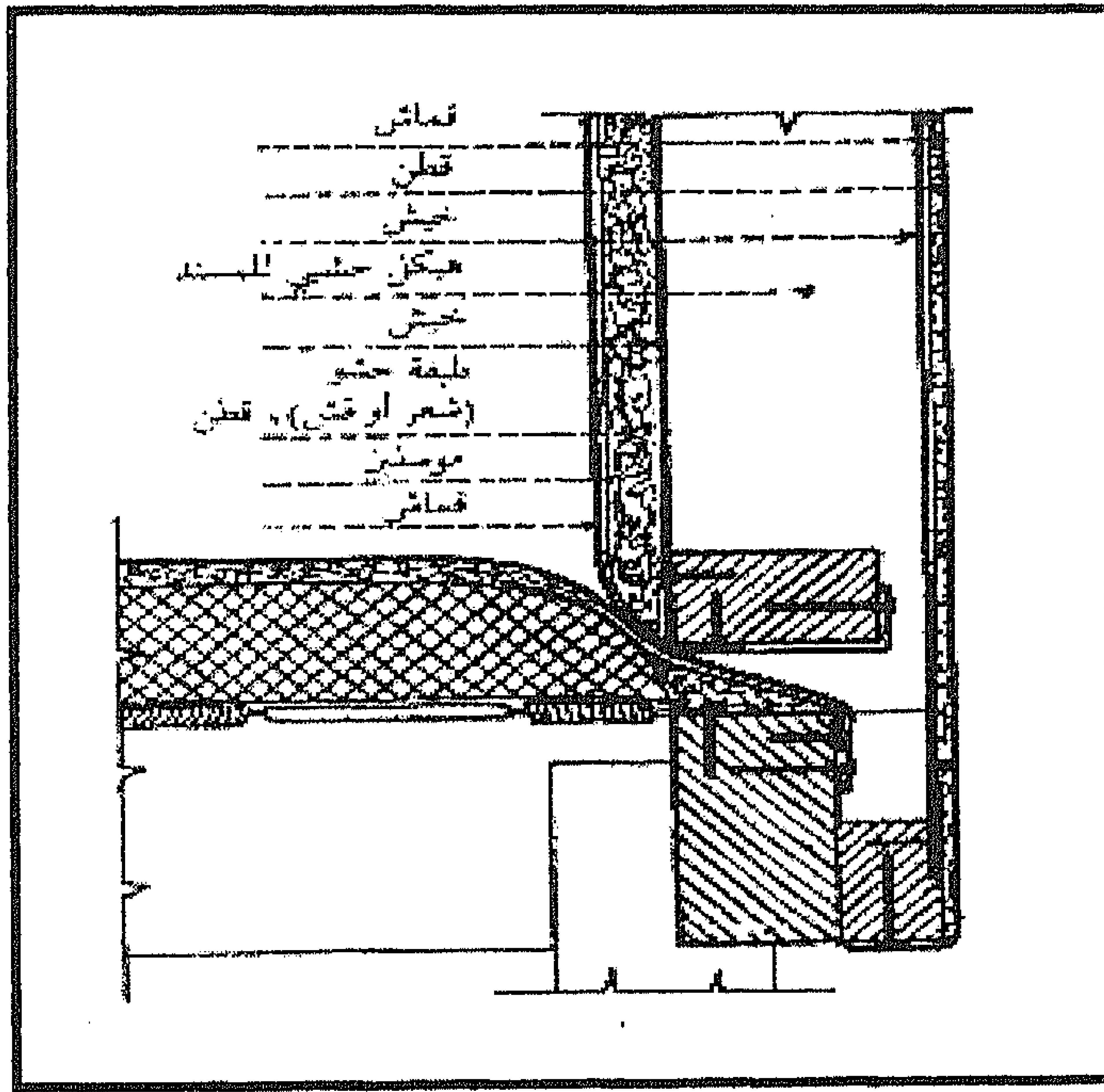
يستعمل الخيش في تغطية الاقشطة والزنبركات وبعض الفراغات ليكون بمثابة أرضية للطبقة العلوية، ويثبت بالاطار بواسطة مسامير التنجيد، ويمكن استخدام اقمشة خام بدلاً منه.

(4) الحشو. Stuff/Pad

يستعمل الحشو لإعطاء الليونة اللازمة والراحة، ويتكون من طبقة أو أكثر ويختلف سمك الاثاث من قطعة لآخرى، ويستخدم القطن العادي والشعر والصوف والريش والياف النسيج الصناعي والاسفنج والمطاط الرغوي Foam.

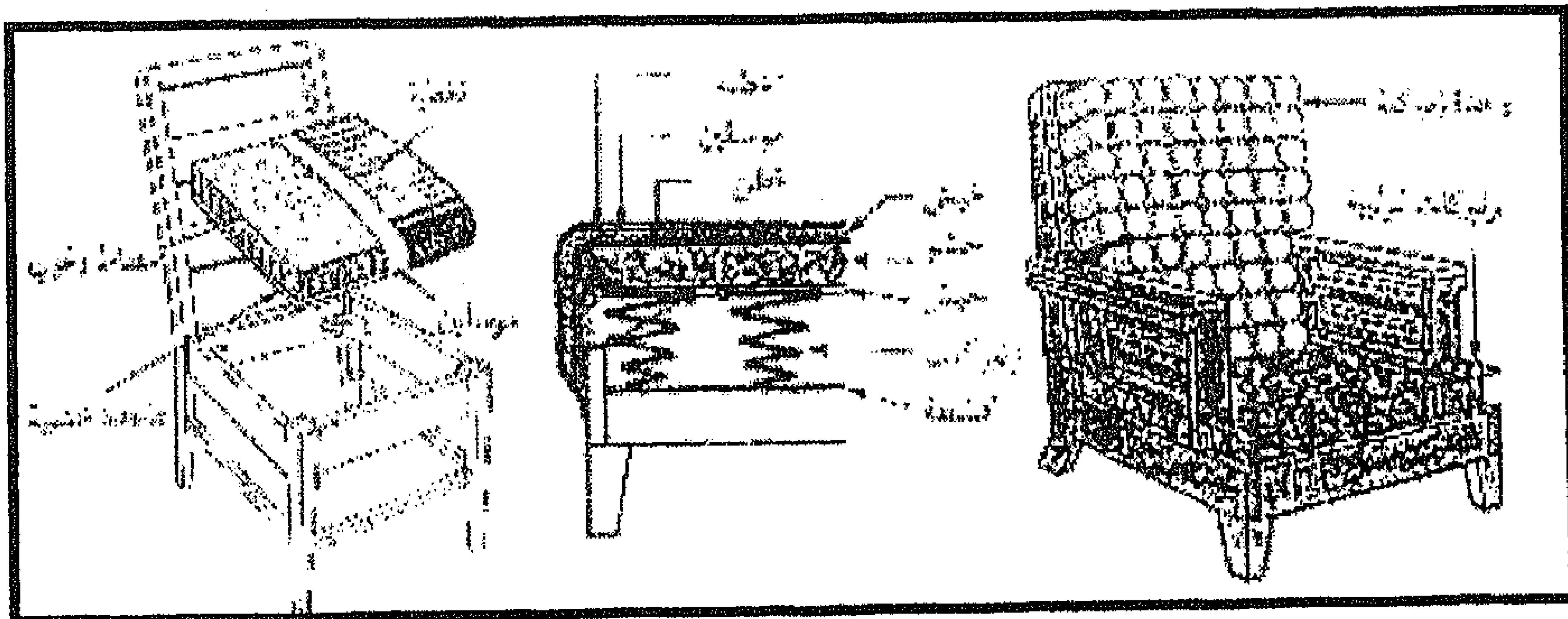
(5) الموسلين. Muslin

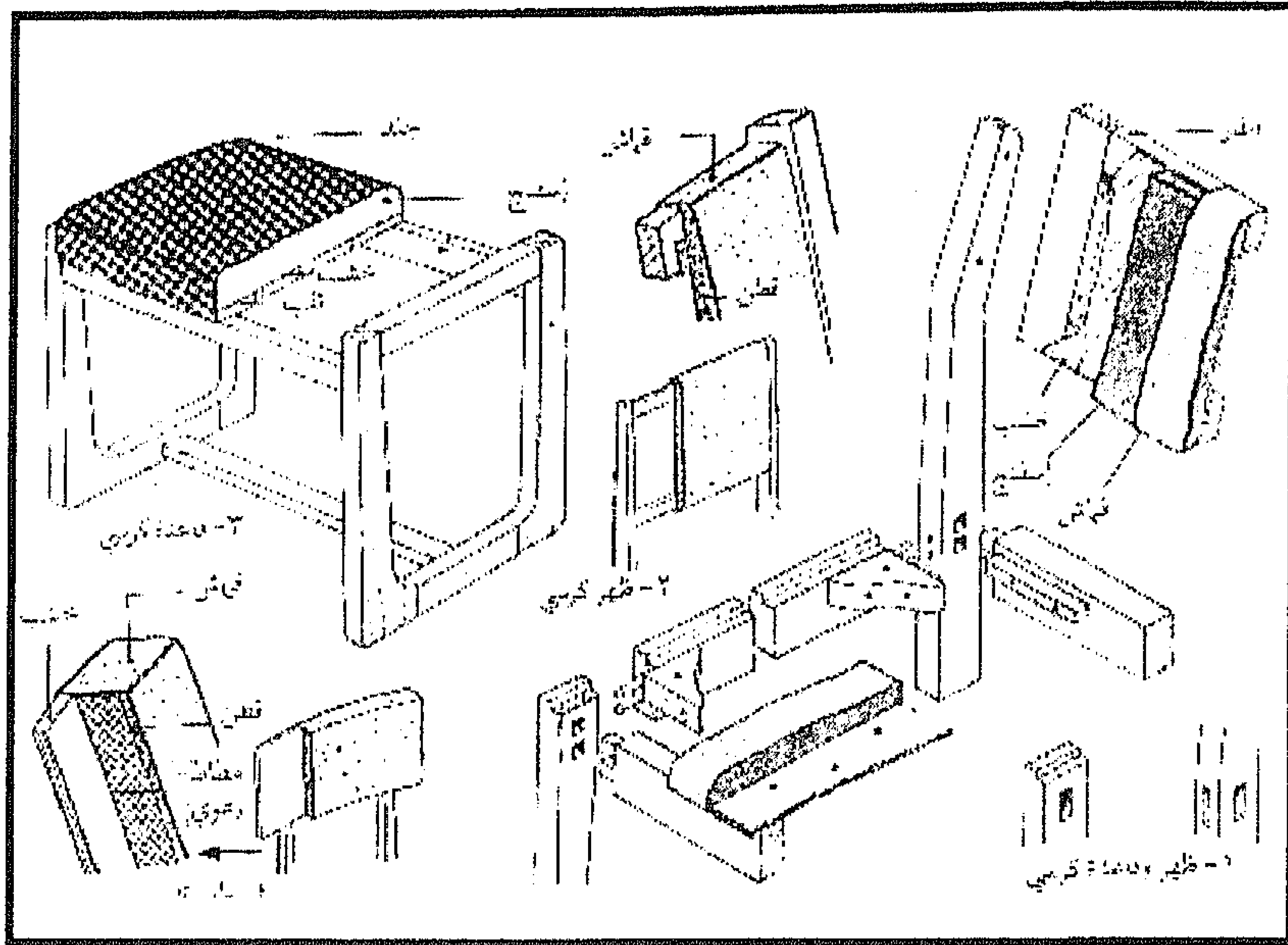
هو طبقة إضافية تستخدم في التنجيد وخاصة عندما تكون طبقة الحشو خشنة، يلزم أن تكون هناك طبقة لينة ومناسبة، لذلك يستخدم قماش الموسلين.



(6) **التغطية. Cover**

وهي الخامة الاخيرة في طبقات التنجيد، والتي تحدد لون ومظهر القطعة وجمالها، وتصنع هذه الطبقة من القماش بأنواعه المتعددة مثل الحرير والمخمل والصوف والالياف الصناعية أو الجلد الطبيعي والصناعي أو المشمعات.





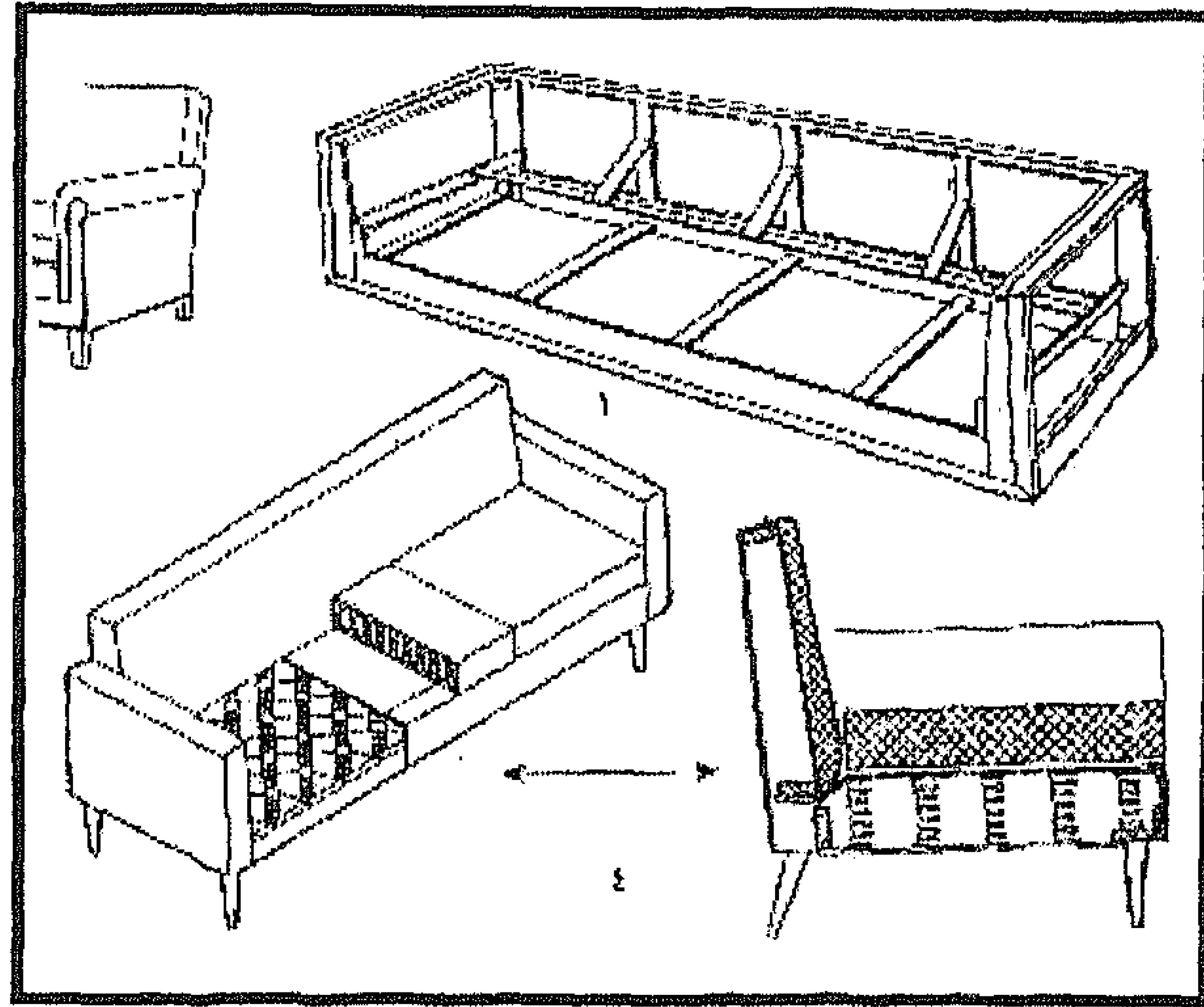
أجزاء وقطع التنجيد

أنواع التنجيد:

(1) **التنجيد الثابت:** تكون فيه القاعدة مفتوحة أو مغلقة، وبعد تنجيدها تثبت في مكانها بواسطة البراغي والخوابير والغراء، وتستعمل مسامير طبعة نحاسية ذات زخرفة لتثبيت نهايات التغطية وتجميلها.

(2) **التنجيد المتحرك:** تكون فيه القاعدة أو الظهر منفصلة عن الهيكل وترتكز على ارضية من الاقشطة أو قاعدة خشبية، ويستعمل في تنجيد الكنبات وفي هذا النوع يظهر معظم القطعة والذي يسمى (الموريس Morris).

(3) **التنجيد المزدوج:** وهو يشمل النوعين السابقين، حيث تنجد معظم اجزاء القطعة أو جميعها وتكون القاعدة بمفردها أو القاعدة والظهر بشكل مخدات متحركة، ويستعمل في قطع الاثاث التي تستخدم لفترات طويلة، لذلك يجب ان تتوفر فيهم الراحة والمتانة ويستخدم فيها طبقات الحشو السميك والزنبركات.



مواد التشغيل الاولية للتنجيد:

أولاً: الخيوط وحبال التربيط، وتقسم الى عدة أقسام:

(1) **خيوط التربيط**: وهي خيوط القنب تستعمل لتثبيت وربط الزنبركات في القاعدة، وخيوط الخيش (الجوت) وتستعمل لربط الزنبركات في ظهور الكراسي.

(2) **خيوط الخياطة اليدوية**: مثل خيطان الكتان، ويستعمل لخياطة الطبقات المحشوة وتثبيت الزنبركات مع قشط التنجيد وتستعمل في جميع أنواع الحياكة الدقيقة.

(3) **خيوط الماكينات**: توجد بنوعيات مختلفة من حيث الخامة المصنوعة منها مثل (الخيوط التركيبية، البوليستر، النايلون) وخيوط (القنب) و (الخيوط المزدوجة تجمع بين الطبيعية والصناعية).

ثانياً: مواد الحشو

وهي المواد التي تستخدم في حشو قطع الاثاث بشتى أنواعها سواء كانت لحف أو فرشات أو مقاعد منجدة أو وسائد ومن هذه الحشوات...

(1) **القش:** يتم الحصول عليه من سيقان القمح والشعير والحبوب بعد حصادها وجفافها.

(2) **الشعر:** ومصادرها عديدة منها شعر الخيل والبقر، وهي مواد غير مستعملة حالياً، وكانت تستخدم في التنجيد للمقاعد والمساند بعد ندف الشعر وتنظيفه، ويغطى بطبقة من القماش لعدم خروجه منه.

(3) **القطن الطبيعي:** يستعمل بعد ندفه وتشكيله على هيئة مسطحات ملفوفة سماكة 1سم وعرض 60 سم، حيث تتناسب مع عرض وطول المقاعد، وتستخدم فوق مادة الحشو بين اقمشة الخام والاقمشة الخارجية، وهي تساعد على الراحة والنعومة.

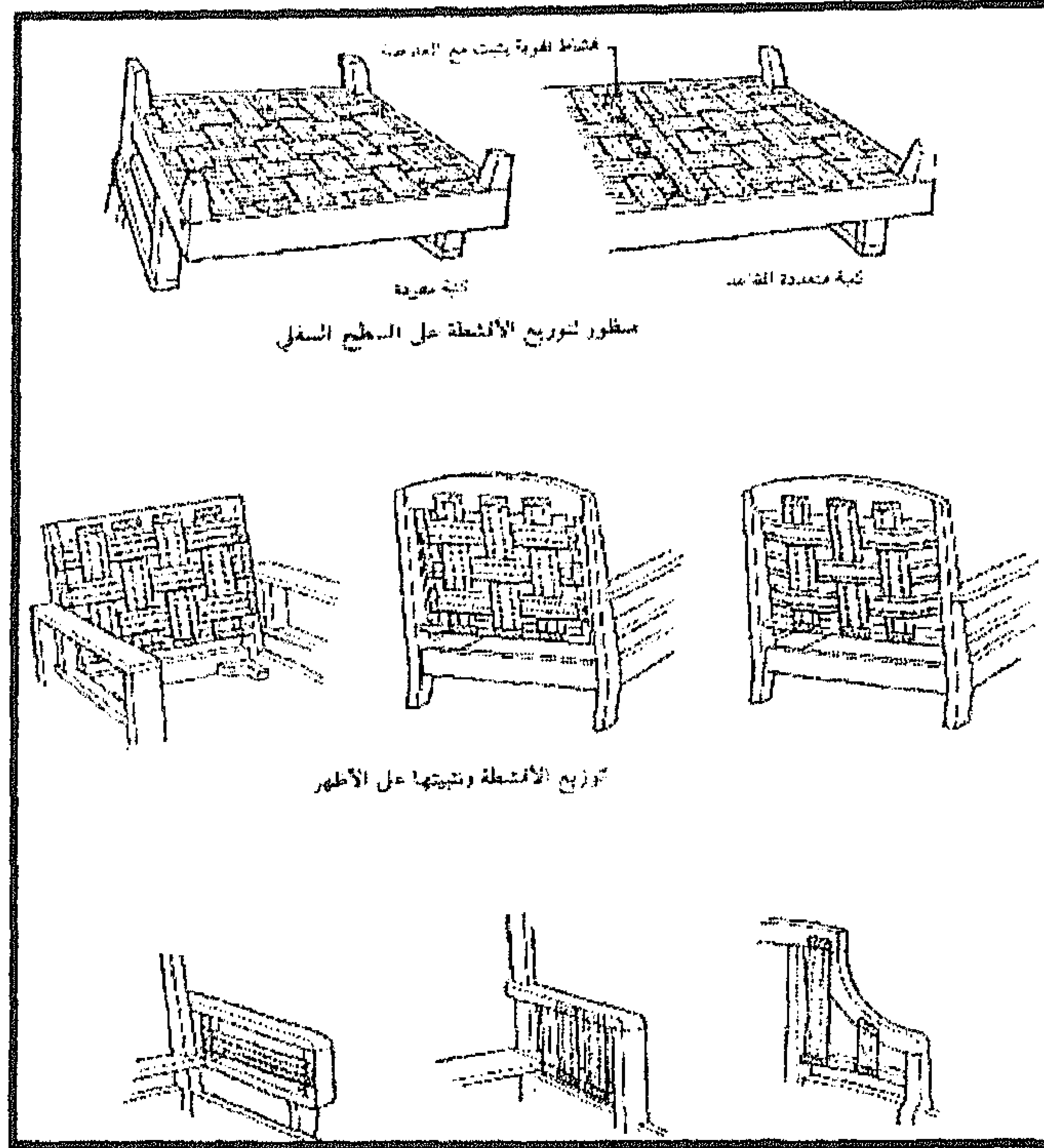
(4) **القطن الصناعي/البوليستر:** يستعمل بدلاً من القطن الطبيعي يصنع من مواد صناعية بلاستيكية وبترولية، يتميز بندفه السهل ورخص ثمنه وتوفره بأشكال متنوعة منها اللفائف والمندوف والكتل.

(5) **الاسفنج:** يصنع من مواد الكاوتشوك وهو على اشكال مختلفة المضغوط والخفيف والمتوسط الضغط، وله عدة قياسات وسماكات مختلفة، ويستخدم حسب الحاجة، ويقسم الى قسمين هما: الاسفنج الصناعي/الالواح وهو على هيئة الواح طولها 200 سم وعرضها 100سم ولها سماكات تبدأ من (1 سم - 20 سم).

والنوع الثاني - الاسفنج ذو التجاويف، وهو اسفنج له تجاويف كبيرة وعديدة وهو ذو مرونه عالية وخفيف الوزن، يستخدم في التنجيد ويلصق بواسطة الغراء السريع الجفاف/الآجو.

ثالثاً: الاقشطـة:

تستخدم في أعمال التنجيد الاعطاء الراحة والليونة، حيث تزيد الارضيات راحة، وتصنع من خامات اصطناعية مثل المطاط أو الجوت المخلوط بالقطن، وتتوفر بشكل لفائف طوله الى (66 متر) وعرضها (2,5-5-7,5-10 سم) ويزيد عدد الاقشطة في القاعدة وتركب بشكل طولي وعرضي متشابك لتحمل الاوزان، ويعتمد عدد الاقشطة وعرضها على مساحة القاعدة التي تثبت على إطار القاعدة الخشبية ويترك بين الاقشطة مسافة حوال 2,5سم، يثبت القشاط مع الاطار بواسطة مسامير التنجيد حيث يترك زيادة في طول القشاط، اما في الاشكال المنحنية تركب الاقشطة بالاتجاه المستقيم فقط ويضاف اليها عدد من الاقشطة لتشكيل الانحناءات.



رابعاً: الزنبركات

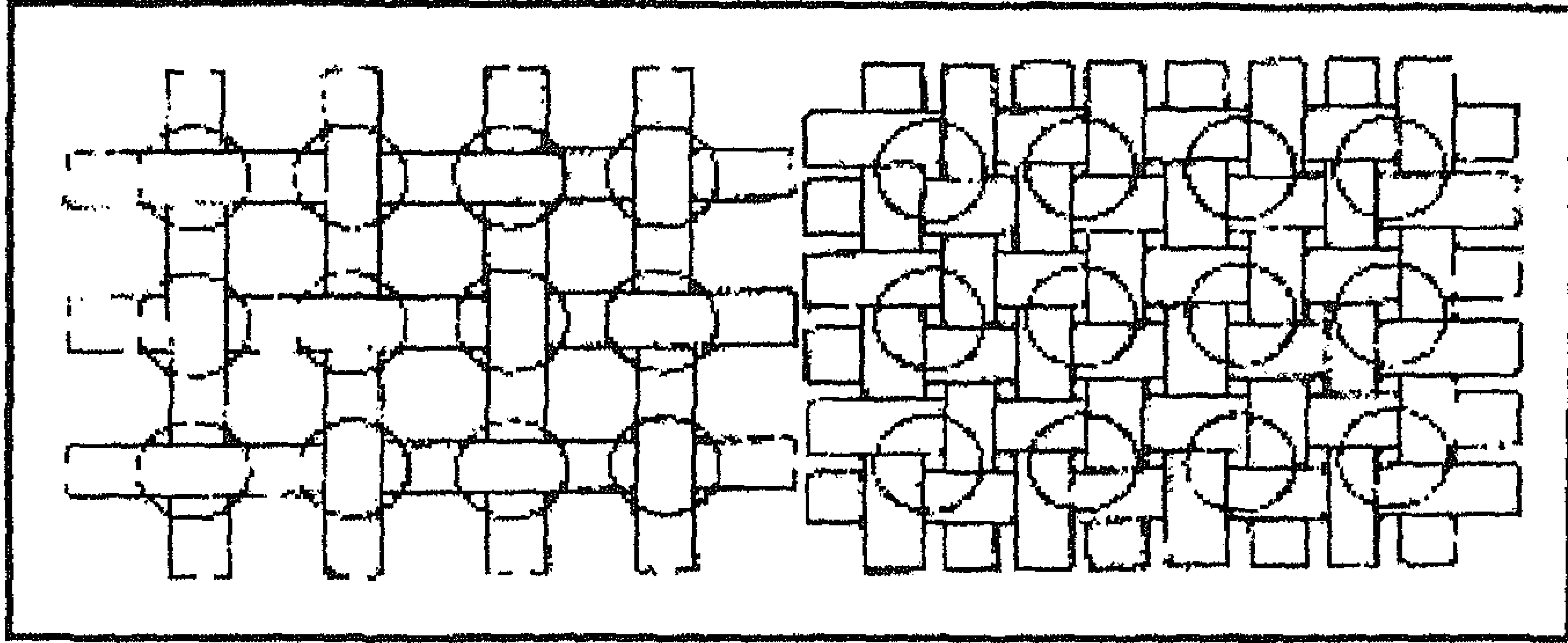
تستخدم لإعطاء الراحة والليونة في قطع الاثاث المنجدة، وتتوفر بأنواع.

(1) الزنبركات اللولبية:

تصنع من اسلاك معدنية متينة تعتمد درجة ليونتها على (انضغاتها) وعلى قطر السلك وشكل الزنبرك ودرجة الليونة (لينة ومتوسطة وصلبة) ومنها مايكون مزدوج أي (قطر القاعدة العليا والسفلى اكبر من الوسط) أو تكون مفرد (مخروطية قطر القاعدة يختلف عن القطر العلوي) حيث تثبت هذه الزنبركات على قاعدة من القطع المعدنية ثم تثبت على قاعدة قطعة الاثاث، وتكون على قياسات متنوعة (قطرها 10 ـ 12سم وطولها 10 ـ 35 سم) وتقسم الى زنبركات (للقاعدة، للظهر، للقواعد المجهزة).

تنظيم الزنبركات وتثبيتها في مرحلتين:

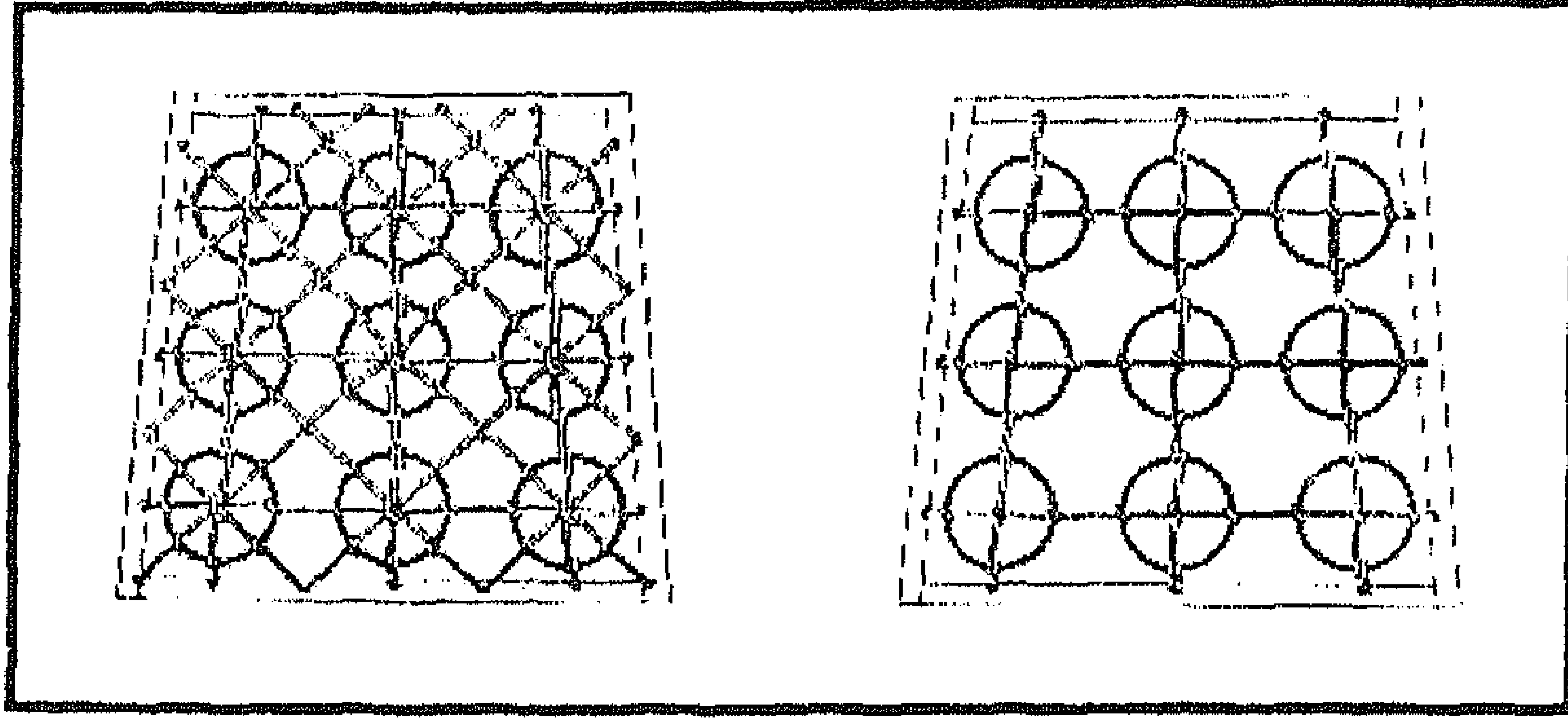
(أ) **تثبيتها مع الاقشطة:** يحدد عدد الزنبركات اللازمة وشكلها وقياسها، وتنظم بعد تثبيت الاقشطة، اذ تتوزع عند تقاطع قشاطين أو أكثر، ولا تزيد المسافة بين صفوف الزنبركات عن قطر قاعدة الزنبرك الواحد (10 ـ 15سم) وقد يزيد عدد الزنبركات في القاعدة عن الظهر، وتثبت على بعد 7سم من النهاية الخلفية للقاعدة، وتثبت الزنبركات مع الاقشطة بواسطة الخياطة أو شناكل معدنية خاصة.



(ب) **تربيط الزنبركات:** تثبت الزنبركات مع بعضها البعض ومع الهيكل وذلك بتربيطها من الاعلى مع بعضها ومع الهيكل بواسطة خيوط تربيط، ثم تثبت نهايات الخيوط مع الهيكل بمسامير، اذ تلف الخيوط حول قطر الزنبرك من الاعلى ويعمل عقدة حول السلك لزيادة المتانة والقوة.

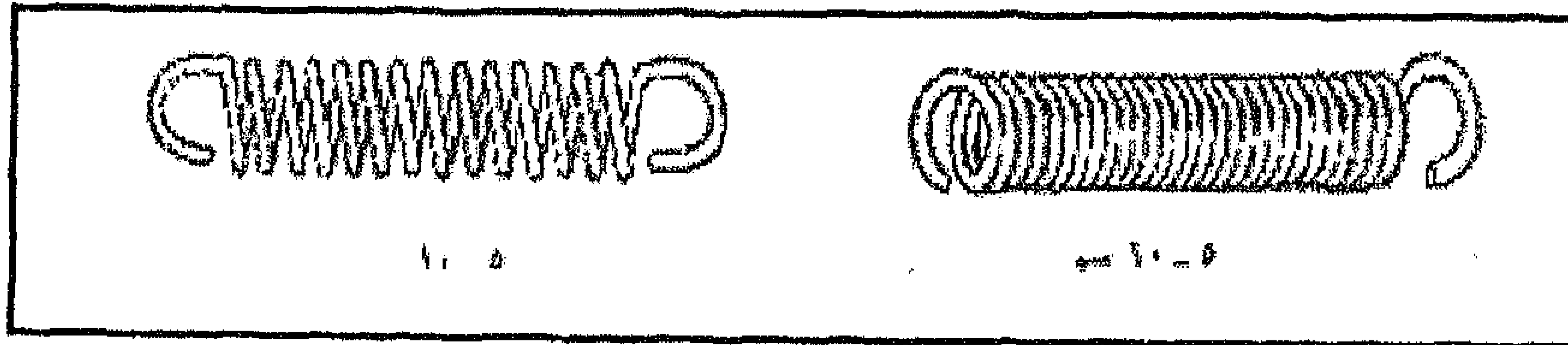
وعملية التربيط تتم بطريقتين (التربيط باتجاهين والتربيط بأربعة اتجاهات) والتربيط باتجاهين هو ربط الزنبركات مع بعضها ومع الهيكل بخطوط متعامدة طولياً وعرضياً ويسمى ايضاً التربيط المتعامد.

أما التربيط بأربعة اتجاهات هو التربيط بالطول والعرض والخطوط القطرية لزيادة القوة والمتانة.



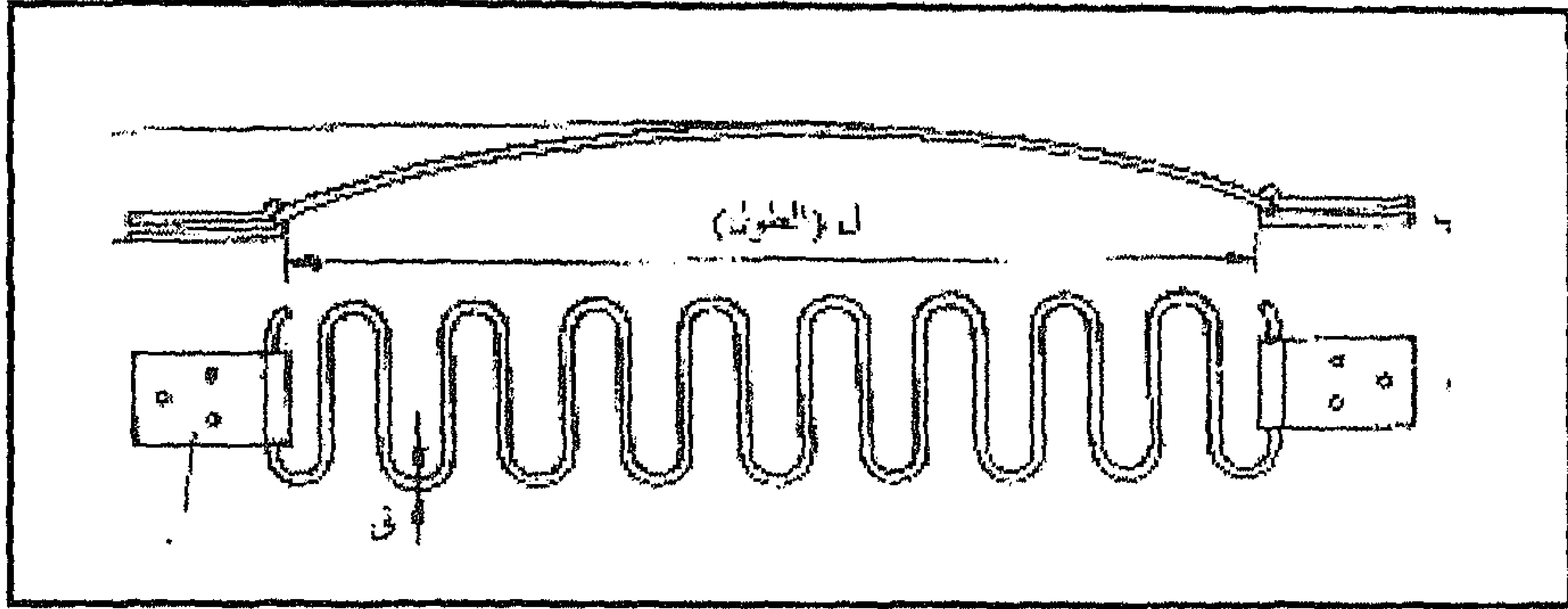
(2) زنبركات الشد اللولبية:

عبارة عن زنبركات صغيرة القياس طولها (5- 7,5- 10سم) وقطرها (12- 15ملم) تستخدم لربط الزنبركات المتعرجة مع الهيكل أو بعضها ببعض لجعلها وحدة واحدة منتظمة ومرنة وللمحافظة على طبقة الحشو من السقوط عند الاستخدام.



(3) الزنبركات المتعرجة / الزكزاك

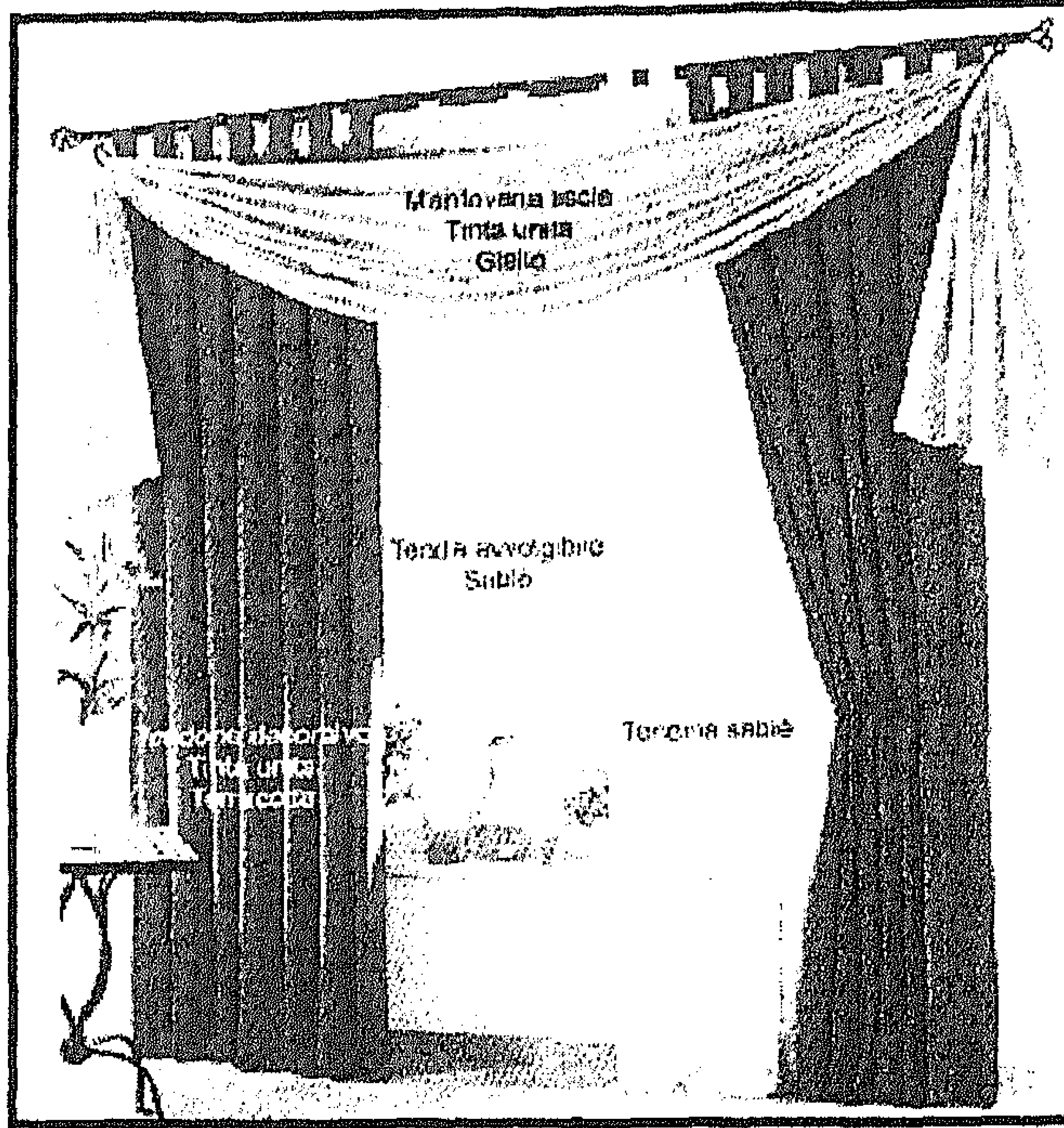
تكون على شكل لفائف طويلة أو قطع بأطوال تناسب القياس المطلوب ويعرض حوالي 5سم، تصنع من اسلاك معدنية مرنة، وتستخدم لقواعد قطع الاثاث وظهورها، وتنظم على شكل صفوف للظهر من أعلى الى أسفل وفي القاعدة من الامام الى الخلف، والمسافة بين محاور الصفوف لا تزيد على 15سم، وتجمع نهاية الزنبرك مع الهيكل بقطع خاصة شناكل معدنية، وتجمع الصفوف مع بعضها بواسطة حلقات خاصة أو زنبركات الشد اللولبية.



ومن الملاحظ أنه في أعمال التنجيد الحديث يكتفى بطبقة من الاسفنج أو المطاط الرغوي فقط دون الحاجة الى طبقة القطن، أو تستخدم طبقة (داكرون) بديلاً عن القطن، كما يستخدم الشعر على نطاق ضيق في الحشوات، ويغلب استخدام الاسفنج والمطاط الرغوي والقطن الصناعي/البوليستر وذلك لسهولة استخدام هذه المواد في تلك الطبقات.

ثانياً: الستائر Curtains

تعتبر الستائر من الضروريات والمتممات الجمالية للبيئة الداخلية ولإعطاء المكان الهدوء والاناقة ولإدخال الضوء أو حجبه بالدرجة المطلوبة أو لحجب الرؤية عن الداخل ولإخفاء العيوب المعمارية لفتحات الابواب والنوافذ والاسقف والجدران، وتركب الستائر عادة أمام النوافذ فقط أو بطول الجدار وبإرتفاعات مختلفة حسب التصميم، وطبيعة الاستعمال، خلف إطارات وعوارض خشبية أو من الجبص، أو بدونها وبواسطة جسور (قضبان) معدنية أو من معدن مغلف باللدائن وبأشكال مختلفة ويتم تحريك الستائر يدوياً او آلياً، ويجب أن يكون للستائر ثنيات متعددة، لتعطي الفائدة والشكل وبدونها تكون أشبه بحاجز أو جدار.



تقسيم الستائر من حيث نوع الخامة أو القماش:

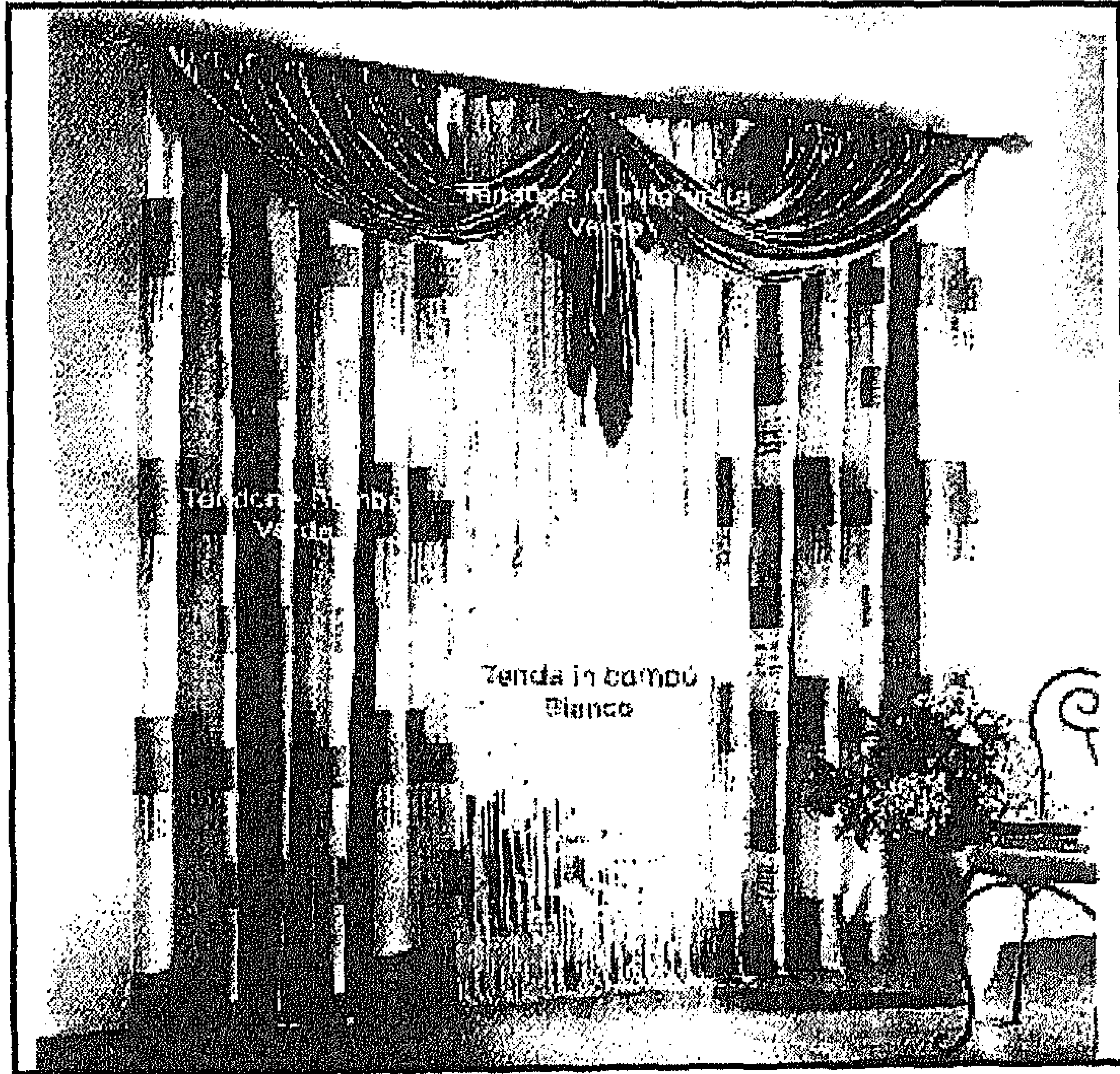
(1) **الستائر الشفافة:** تعمل من الاقمشة الشفافة الخفيفة (الفوال Voual) أو الدانتيل العادي أو الكرستال ويعطي ناحية جمالية عالية، وهي منسوجات خفيفة شفافة أو شبه شفافة ملونة أو بلون أبيض أو صدفي.

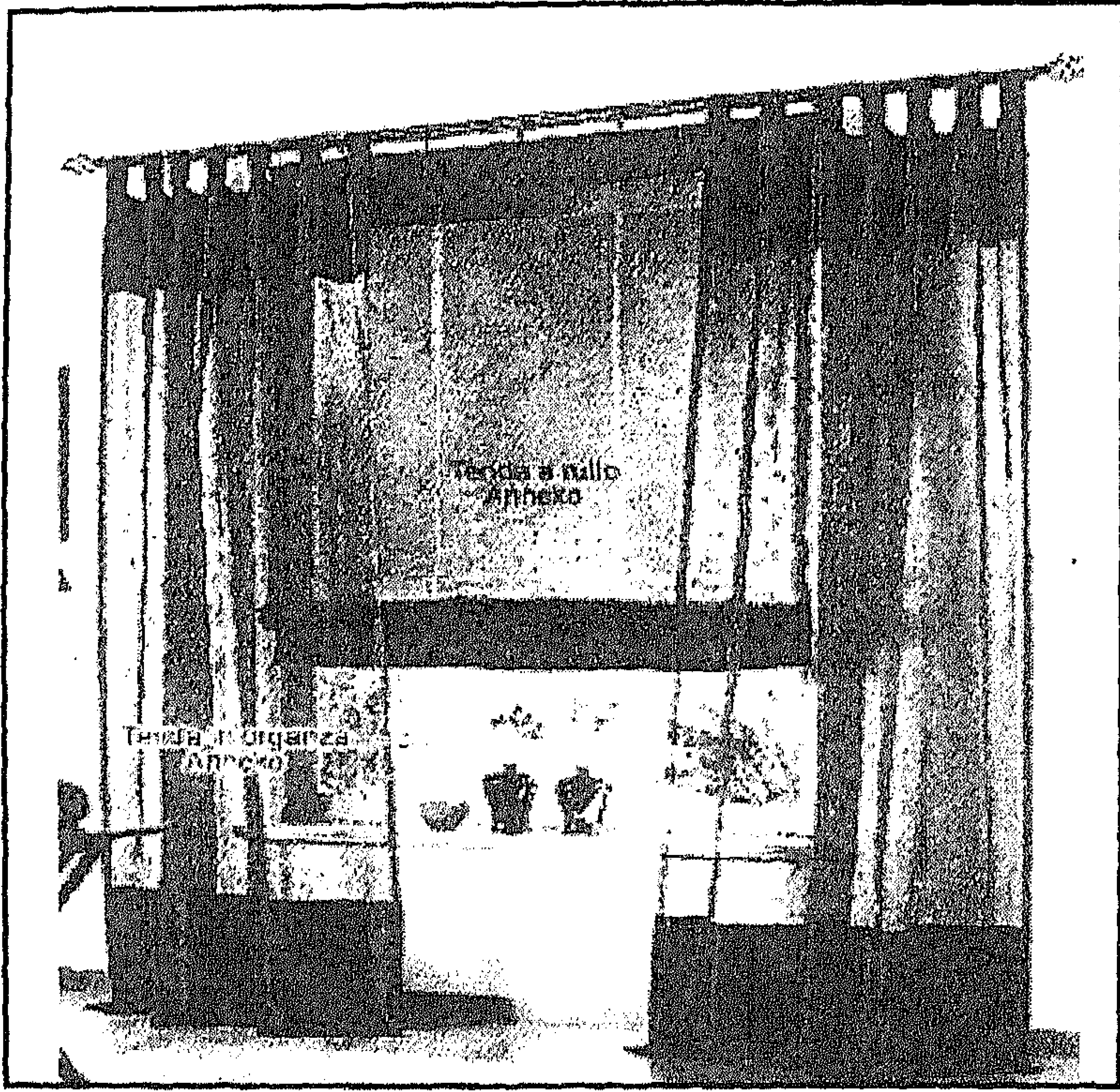
(2) **الستائر المعتمة:** تعمل من أنواع مختلفة من الاقمشة الثقيلة والمتوسطة والخفيفة، مثل الجاكار، الساتان، المخمل، الكتان، الدانتيل، النايلون، البرليون، الديولين... الغرض منها غير الناحية الجمالية حجب الضوء والشمس والرؤية، ويمكن استخدام النوعين معاً في ستارة واحدة بطبقات متعددة،. وتصلح للصالونات والشرفات والاماكن المعرضة للشمس.

(3) **الستائر العامودية:** شرائح من الستائر تصنع من مواد مختلفة منها الجوت أو البرليون أو الكتان ويدخل في بعضها مواد مقاومة للرطوبة وآخرى مقاومة للحريق، تستعمل في المكاتب والشركات وهي شرائح عمودية متدلية من جسر علوي ومثبتة بشقالات سفلية وتتحرك لليمين واليسار ويمكنها الدوران.

(4) **الستائر المعدنية:** تشبه العمودية لكنها مصنوعة من المعدن الخفيف الالمنيوم الملون وهي عبارة عن شرائح افقية ملونة حسب الطلب تتدلى من الاعلى من الجسر المعدني ومترابطة بواسطة خيوط كتانية وتتحرك للاعلى والاسفل وتتحرك بالدوران الافقي.

(5) **ستائر المواد اللدائنية:** وهي عبارة عن أقمشة مشبعة بالمواد البلاستيكية عازلة للماء أو مشمعات لدائنية، تستخدم في الحمامات والاماكن المعرضة للماء والرطوبة والبخار.





متممات الستائر:

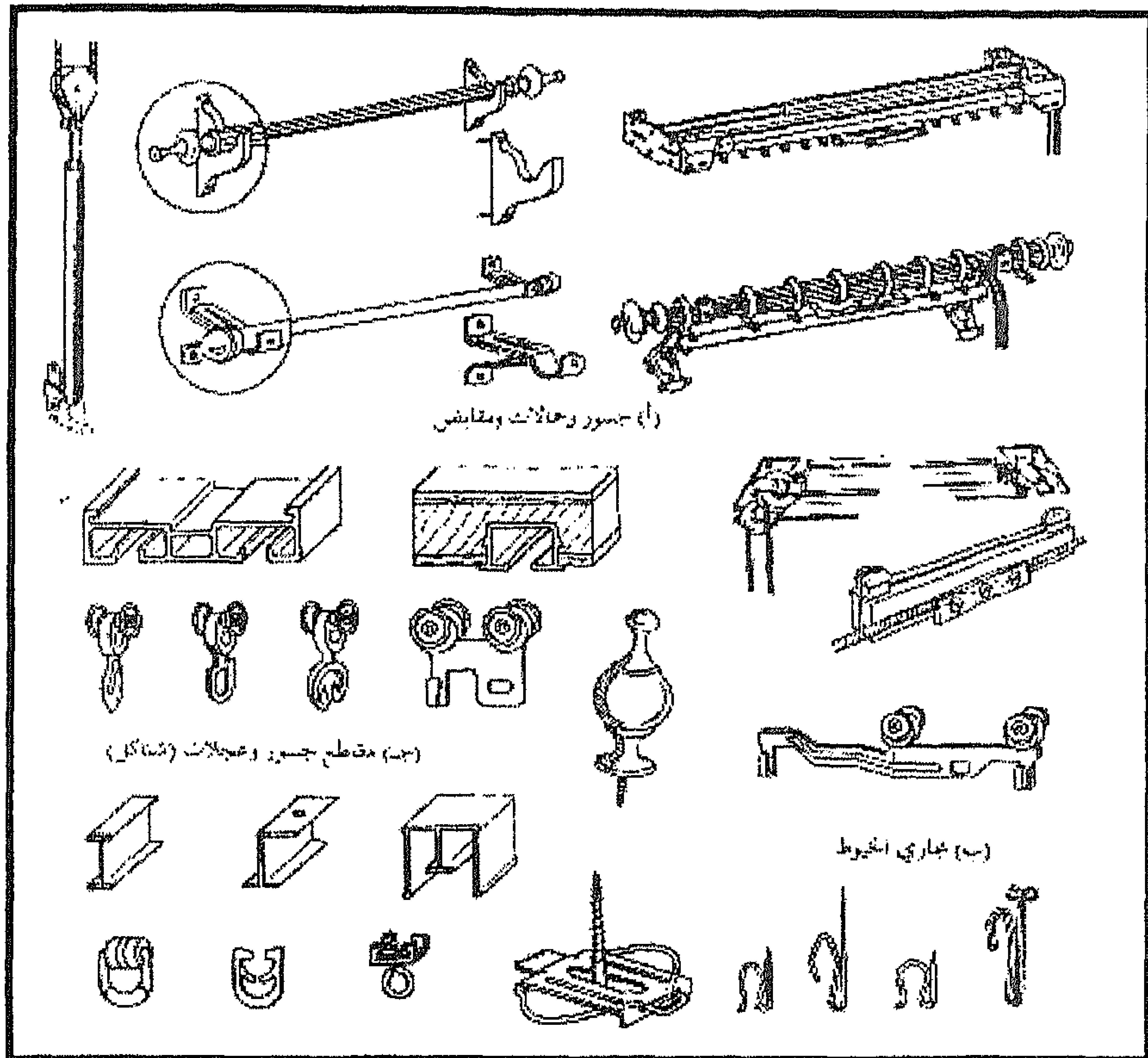
تتكون من مواد أضافية تستخدم لتركيب الستارة وتسهل عملية حركتها عند الفتح والاغلاق ومنها:

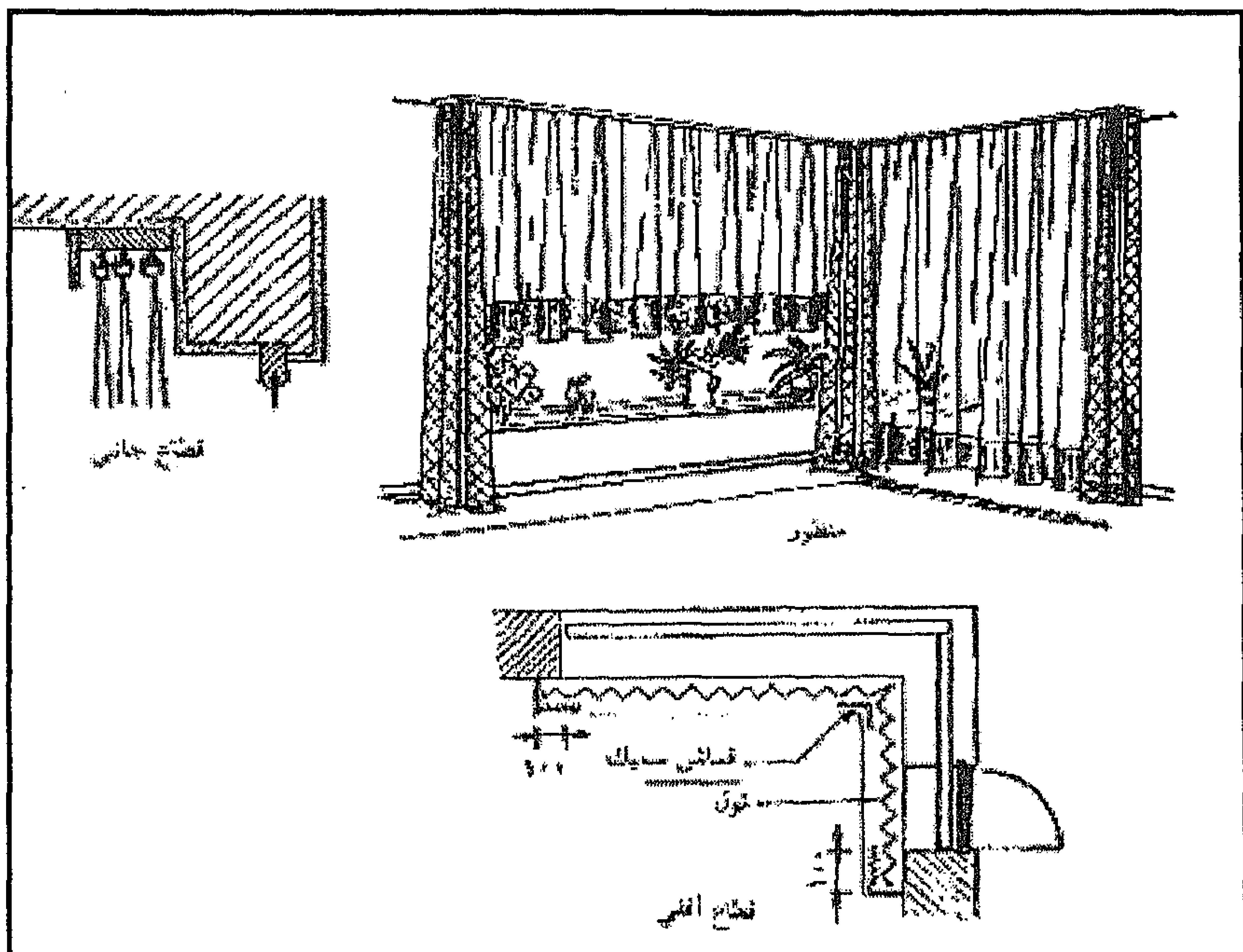
(1) الجسور: بأنواعها التقليدي (العادي، المزخرف، الاسباني، الالماني، الامريكي... الخ).

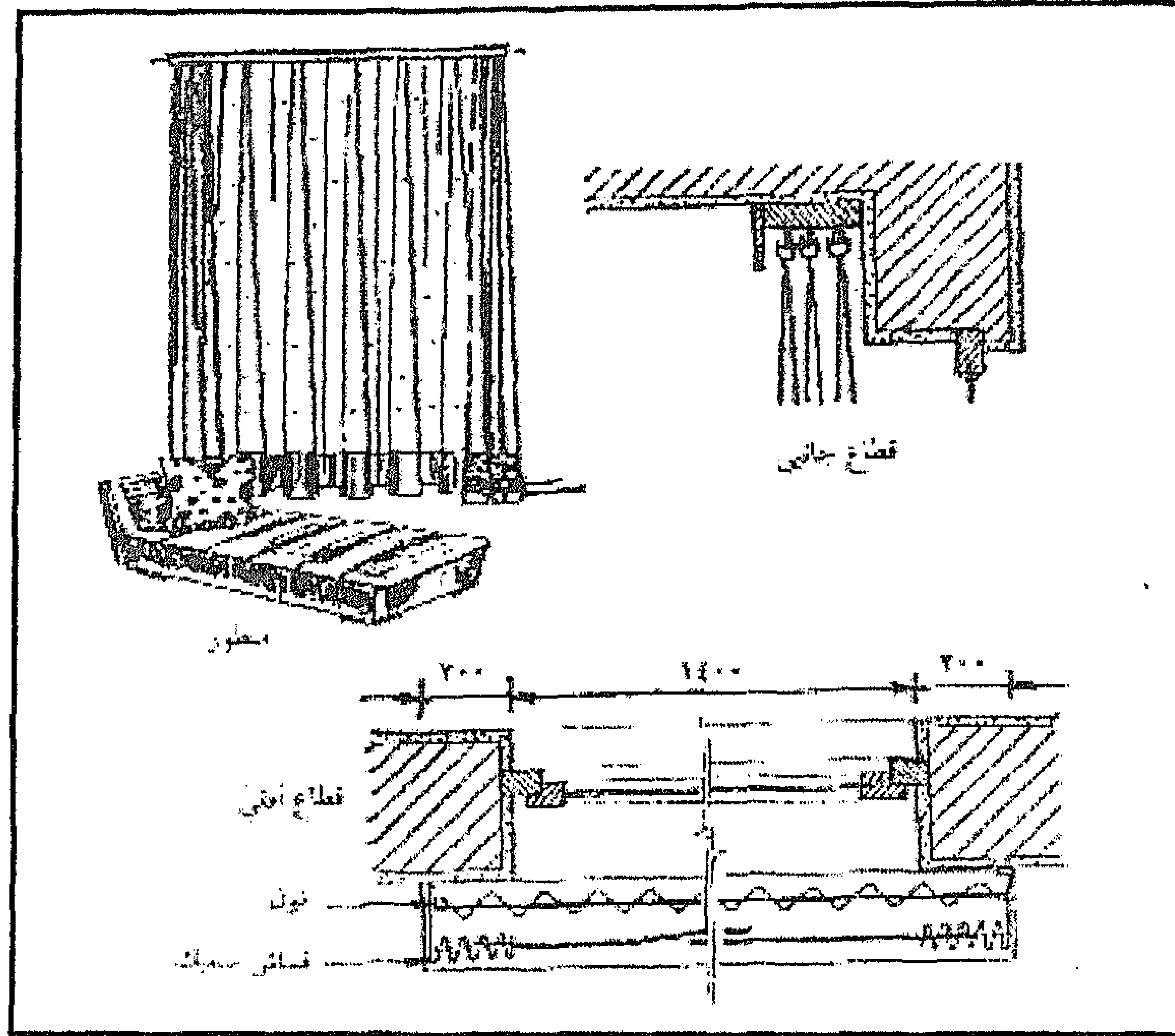
(2) الحمالات لجمع وربط الستائر على الجانبين.

(3) أشرطة الزم (الشبر) والمشابك والحلقات والعجلات.

(4) الحبال والدلايات وبكرات الشد ومحركات الفتح والاغلاق.


(أ) جسور وعلاقات ومقابض
(ج) مقطع جسور وعجلات (شناكل)
(ب) مجاري الخيوط


قطاع جانبي
منظور
قماش سميك
تول
قطاع أفقي



أنواع الستائر من حيث الحركة:

(1) ستائر تفتح باتجاه واحد لليمين أو اليسار.

(2) ستائر تفتح بإتجاهين لليمين واليسار.

(3) ستائر تتحرك رأسياً للاعلى والاسفل/الشرائح المعدنية.

(4) ستائر تتحرك أفقياً يميناً ويساراً وهي الرأسية Vertical.

وفي معظم الانواع المذكورة يتم تحريك الستارة يدوياً كما في ستائر المنازل والمكاتب والمحلات التجارية، أو آلياً بإستعمال محركات خاصة كما في دور السينما والمسارح والقاعات الواسعة ذوات الستائر الكبيرة والمتعددة.

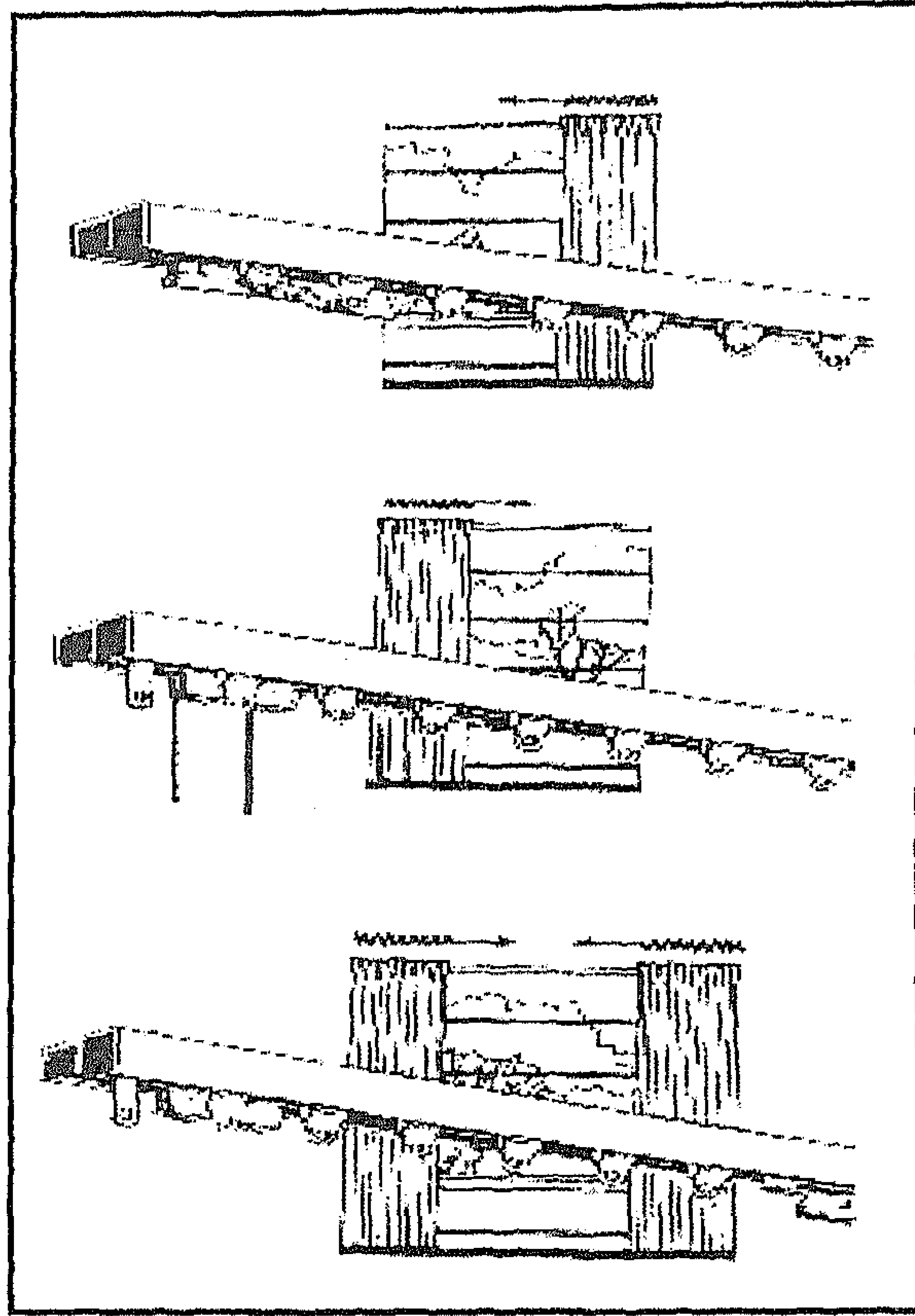
قياس الستائر:

تركب الستائر عادة داخل إطار النافذه أو الباب أو الفتحة المتخصصة لها أو على الاطار مباشرة، أو فوق الفتحة وعلى الجدار مع زيادة جانبية معينة، أو على

الجدار، ويمكن اتباع الارشادات التالية لاحتساب أقيسة الستائر وكميات القماش اللازمة لها:

(1) **العرض:** يكون عرض الستارة مساوياً لعرض فتحة الشباك مضافاً اليها ما لايقل عن 25سم من الجانبين الايمن والايسر، ليتجمع فيها القماش عند فتح الستارة دون أن يؤثر على مقدار فتحة النافذه، ويصبح طول الستارة مضافاً اليها نصف متر.

(2) **الارتفاع:** يركب لبعض الستائر كرنيش/رفرف من الخشب أو الخشب المغطى بالقماش أو قشرة الفورمايكا، ويكون الرفرف (15– 20 سم) الحجم الصغير والحجم الكبير يكون بقياس (40-50 سم)، ويمكن ان يركب هذا الكرنيش أعلى الشباك بمقدار معين أو مرتفع لأعلى السقف، ويركب بداخله جسر الستائر، حيث يكون مخفي داخل الكرنيش، ويمكن أن تركب الستارة مباشرة على الجسر دون استخام الكرنيش الخشبي، وتكون الستارة منخفضة حتى مستوى البانيل وغير ملامسة للارضية أو حتى منتصف البانيل، ويمكن استخدام انواع مختلفة من الجسور حسب طبيعة الاستخدام والمكان.



(3) بعد احتساب عرض الستارة وارتفاعها، يضاف الى ذلك مسافة لثني القماش حوالى (2-4 سم) من كل جانب، ومن الاعلى مسافة للثني وتركيب الشريط الخاص بالمشابك بمسافة (8 -20 سم)، وتكون الزيادة في المنطقة السفلية أكثر لعدة اسباب منها:

- إخفاء حرف القماش وحمايته بعد القص.
- زيادة ثقل الستارة للمحافظة على وضعها الرأسي.
- المحافظة على الستارة من تنسيل الخيطان خلال الغسيل.
- تضاعف اقمشة الستائر عند القص والتفصيل ويحسب المتر بمترين للاقمشة الثقيلة الساترة، ويحسب المتر من مساحة النافذة بثلاثة امتار للاقمشة الشفافة والتول.

أنواع الجسور المستعملة للستائر:

(1) الجسر التقليدي:

وهو عبارة عن سلك من الزنبرك المعدني ومنه ماهو معزول بمادة بلاستيكية، يركب بأطرافه برغي حلقة لكل جهة، ويركب داخل هيكل من الخشب بواسطة شناكل معدنية والهيكل الخشبي يثبت على الجدار بواسطة علاقة أو زوايا معدنية، أما الستارة يتم خياطتها على الاطراف مع الثني بمقدار2سم وتثبّت على طرفها العلوي حلقات معدنية نحاسية ليدخل فيها السلك الزنبركي وهو بمثابة الجسر الذي يحمل الستارة، ويتم تحريكها يدوياً لليمين أو اليسار.

(2) الجسر العادي:

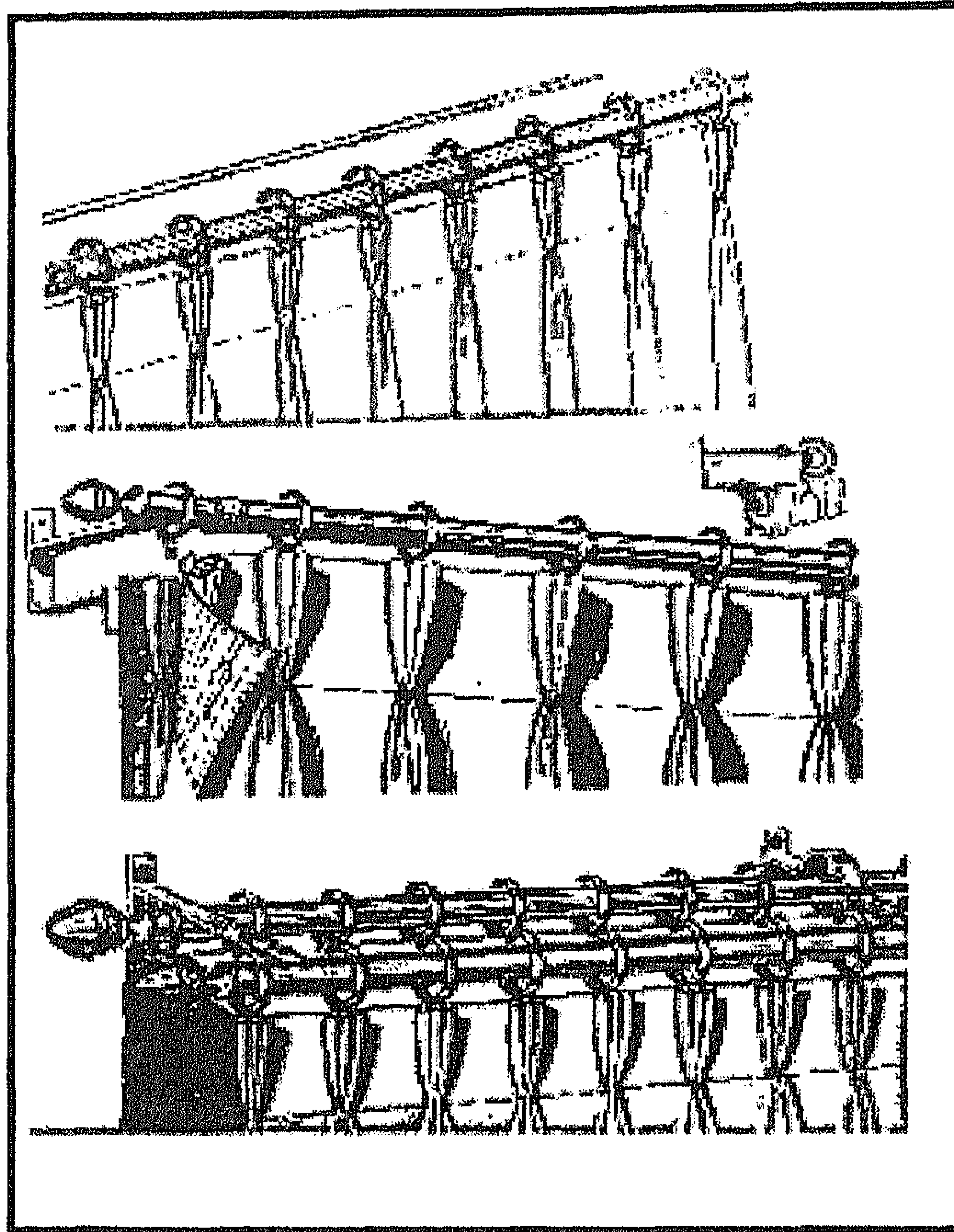
هذا الجسر مقطعة على هيئة (حرف I) يركب على إطار من الخشب كما في الجسر التقليدي، حيث تركب حمالات الجسر على علبة الخشب بواسطة البراغي ثم يركب الجسر على مجرى خاص به بالحمالات.

وتخاط عجلات الجسر على الستارة وتدخل بالجسر ويركب على طرفي الجسر قطع معدنية لمنع العجلات من السقوط عن الجسر وتتحرك هذه الستارة يدوياً، ويكون طول القماش من (1,5– 2 سم) عرض الفتحة.

(3) الجسر الاسباني:

عبارة عن ماسورة من الكروم أو المعدن المغطى بالبلاستيك أو المدهون بألوان النحاس أو بألوان خشبية قطرها من (12– 30 ملم)، تركب على حمالات خاصة، كما لهذا الجسر شريط زم خاص به تتم خياطته من جهة واحدة على الستارة، وموجود على شريط الزم قطع بلاستيكية تدخل مع بعضها حيث تصبح الستارة

مثنية، ثم يركب شريط الزم على الماسورة من خلال حلقات مفرغة ونهايتها بها حلقة صغيرة، وتفتح هذه الستارة يدوياً لليمين أو اليسار.

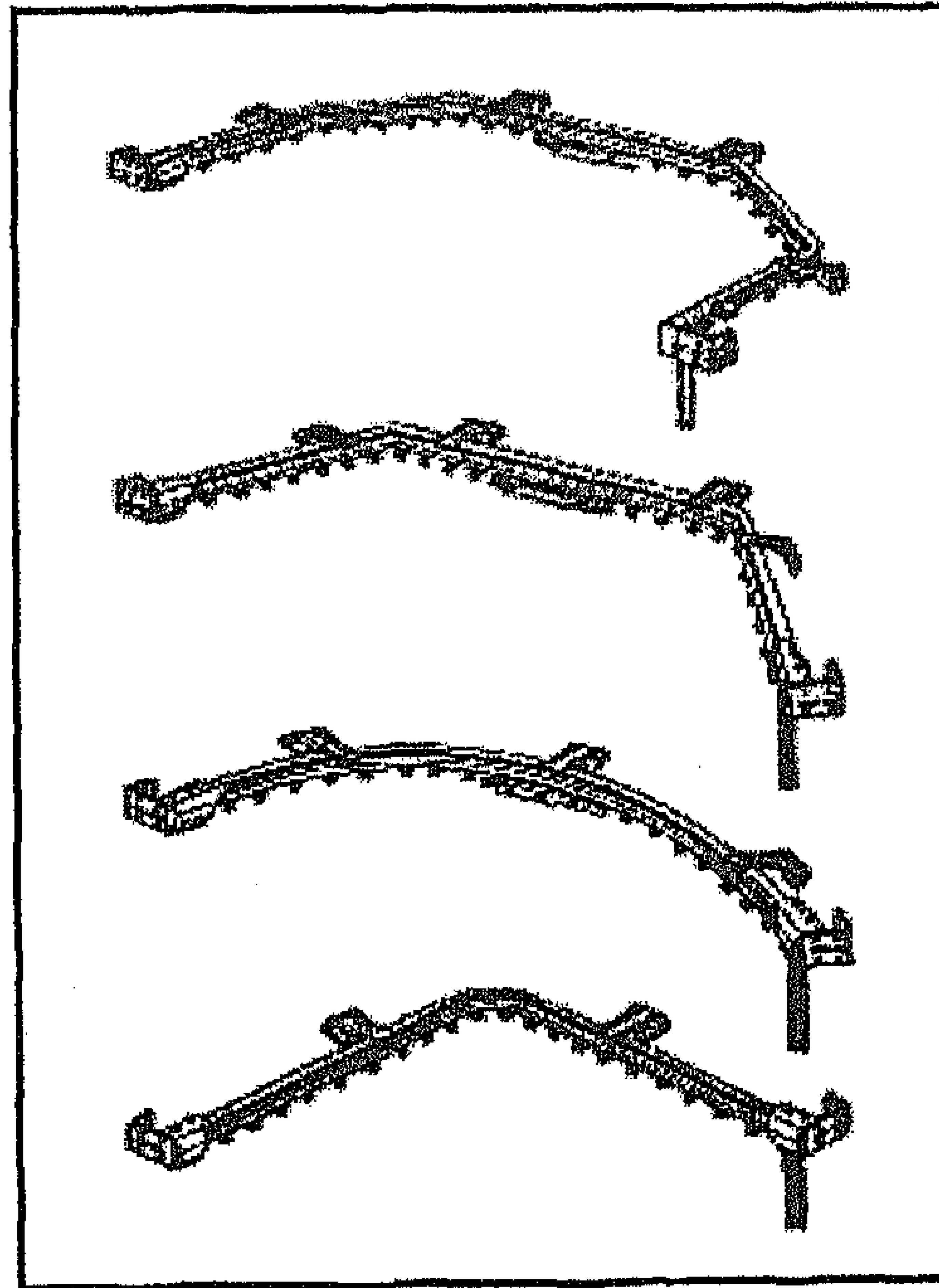


نماذج للجسر الاسباني المفرد والمزدوج

(4) الجسر الامريكي:

يوجد الجسر الامريكي بأشكال متعددة منها ذو المقطع المستطيل والذي يتشكل باشكال مختلفة من حيث المستقيم والمضلع والمنحنى وغيره، ومنها المقطع الدائري، وهو شائع الاستخدام، يتميز عن الاسباني أنه يمكن تطويله أو تقصيره حسب المسافة المطلوبة، وهو مصنع من قطعتين إحاهما تكون داخل الاخرى ويتم سحبه حسب الطول المناسب.

وهذا الجسر مركب في طرفيه بكرات بلاستيكية حولها حبل من القطن أو الكتان أو النايلون يتم سحبها وفتحها لتحرك وتسحب المشابك لليمين واليسار معاً أو الاغلاق للوسط، حيث يتدلى من احدى جهات الجسر الحبل الذي يستخدم للفتح والاغلاق، يركب على الاقمشة الخاصة بالستائر شبر أو شريط يتم تركيب وزم القماش بواسطة المشابك المعدنية التي تشبك بحلقات خاصة متدلية من مجرى الجسر.



نماذج للجسر الامريكي بأوضاع مختلفة

خامات النسيج:

تقسم خامات النسيج الى عدة أقسام:

(1) ألياف طبيعية Natural Fibers
(2) ألياف صناعية Mar mad Fibers
(3) الياف مخلوطة Blended Fibers

تعرف ألياف النسيج بكل ما يحمل من خصائص ليفية أو شعرية ويمكن تحويلها لعمليات الغزل الى خيوط ثم تجري عليها عمليات النسيج لتحويلها الى أقمشة.

المواصفات الواجب توفرها في خامات النسيج:

المتانة وقوة الشد Fibers Strength

تعتبر هذه الخاصية من أهم الصفات اللازمة للخامات لكي تصلح لعمليات الغزل والنسيج ولتحمل القوى الميكانيكية المختلفة التي تقابل الشعرة أثناء التصنيع مثل الشد والضغط والاحتكاك والالتواء، وكذلك عمليات التجهيز والصباغة، لان الخامة تمر أثناء التصنيع بعمليات كثيرة ومراحل عديدة مثل عمليات السحب والتمشيط والبرم في الغزل وشد السداء والاحتكاك بين الخيوط في مشط النسيج والشد والضغط في عمليات التجهيز، كما أن الخامة المصنعة يجب أن تتحمل الاستخدام التي انتجت من أجله.

(1) الألياف الشعرية (القطن):

تعريف القطن: هو عبارة عن شعيرات تحيط ببذور النبته وتمثل كل شعيرة خلية نباتية، ويتكون من السيليولوز وهو عبارة عن مادة بيضاء وعديمة اللون والطعم، وتستخدم في صناعة الملابس الداخلية والستائر والمفارش والتنجيد وجميع الملبوسات وخاصة البشاكير والشراشف...

ويستخدم القطن في صناعة النسيج لعدة اسباب:

(1) الراحة في الاستعمال.
(2) يتلائم مع الجو الحار والبارد.
(3) خلوه من الشحنات الكهربائية المتولدة.

(4) المتانة وترابط الخيوط النسيجية.

(5) سهل التعامل معه والعناية به.

(2) الالياف النيلية (الكتان):

هو من أهم الخامات التي تؤخذ من سيقان النباتات ويعتبر الكتان من أقدم الخامات التي صنعت منها الملبوسات في العصر الحجري.

اللون: يختلف لون الكتان حسب نوعه (طرق التعطين) وهو تغيير اللون بغمرة بالماء لفترة، وافضل الانواع هي الاقرب الى البياض بإصفرار قليل، والمعطن يكون لونه قريب من الرمادي.

اللمعان: يمتاز بلمعان طبيعي يشبه لمعان الحرير الطبيعي، وهذا اللمعان نتيجة استقامة الالياف وعدم وجود النتوءات واستدارة اليافه.

المتانة: تعتبر الياف الكتان أكثر متانة من الياف القطن وأكثر تحملاً في الاستعمال عن معظم الالياف الطبيعية.

المرونة: الكتان أقل مرونة من القطن، وعدم قابليته للبرم وتعتمد المرونة على نسبة ما يحتويه من رطوبة كما يفقد الكتان مرونته بالتسخين.

(3) الياف الجوت:

نبات الجوت أو القنب الهندي من أهم ألياف السيقان، ويزرع في الهند وجزر الهند الشرقية، ويزرع للحصول على أليافه، وألياف قصيرة وخشنة وقليلة المرونة، تستخدم ألياف الجوت لانتاج خيوط سميكة لتصنيع الحبال والاقمشة الخشنة لعمل العبوات النسيجية (شوالات الخيش) لتعبئة المحاصيل الزراعية وتستخدم ايضاً في صناعة السجاد والموكيت.

استخلاص الياف الجوت:

يتم تعطين الجوت (غمره في الماء) في ماء بطيء التيار، ثم تفصل الالياف عن الساق بواسطة اليد، ويمكن طرق الحزم بمطرقة خشبية لفصل الالياف عن بعضها وعن الساق، وتغسل من الطين والاوساخ ثم تجفف بالشمس وتحزم وترسل الى الاسواق ليتم التصنيع.

(4) الياف الصوف الطبيعي:

يعرف الصوف بأنه الالياف الناتجة من ظهور الحيوانات المختلفة مثل أصواف (الاغنام والماعز والجمال والابقار... وأفضلها صوف المارينو والانجوار وصوف الكشمير الذي يعتبر من أهم الخامات الحيوانية وله اهمية كبيرة في صناعة الغزل والنسيج، لما يتصف به من خصائص ومميزات يكاد ينفرد بها دون الخامات الاخرى، وهو شعر ماعز الكشمير الذي يعيش في جبال الهمالايا وشمال الهند، لون هذه الشعيرات ابيض مائل للرمادي وهو على درجة عالية من الدقة والنعومة، ويعتبر من أغلى شعيرات الصوف.

الخواص الطبيعية للصوف:

المتانة: تختلف متانة الصوف باختلاف قطر شعيراته ونوعه والعناية بتربية الاغنام وهو اقوى من القطن وسببه وجود طبقة ليفية وحراشف على الشعيرات.

المرونة: من أكثر الخامات مرونة ويستعيد شكله بعد التأثير عليه بمؤثر ميكانيكي وهذه الخاصية من المميزات التي تجعل الصوف أقل للتجعد والانثناء.

اللون: يختلف لون الصوف بين الابيض والاسود والبني والرمادي، والافضل هو الابيض ليمكن صبغه باللون المطلوب.

طول الشعيرات وقطرها: يتراوح طول الشعيرات بين (2 ـ 40 سم) أما قطر الشعيرات هو الذي يقسم الصوف الى الجيد والغير جيد، فكلما قل قطر الشعرة أمكن الحصول على خيوط رفيعة.

(5) الحرير الطبيعي:

ينتج الحرير الطبيعي من تجمد مادة تفرزها دودة القز على هيئة خيوط تصنع لنفسها سكناً يعرف بالشرنقة ليحميها أثناء تحولها الى فراشة، ويعتبر الحرير ثالث خامة من الخامات الرئيسية المستخدمة في اعمال النسيج، فهي تمتاز بالدفء واللمعان والنعومة والمتانة وقوة التحمل.

لونها ابيض مائل للاصفرار ولها بريق يتناسب مع شهرتها باعتباره اغلى خامات النسيج.

ثانياً: الشعيرات التركيبية

(1) النايلون.
(2) البولي إستر/البوليستر.
(3) الاكريليك.

وتنقسم الالياف التركيبية الى الانواع التالية:

(1) الياف بلي أميد (Polyamides) مثل النايلون.
(2) الياف البولي إستر/البوليستر (Pplyster) مثل التيريلين.
(3) الياف مشتقات بولي فينيل (Polyviny Dervatives).
(أ) الياف مشتقات بولي لاكريلونيتريل (Polyacrylonitile) مثل الاورلون.
(ب) الياف بولي فينيل كلوريد (Vinylon) مثل الفيلون.
(ج) الياف بولي فينيلدين كلوريد (Velon) مثل الفيلون.

(د) ألياف بولي فينيل الكحول (Vinylon) مثل الفينيلون.

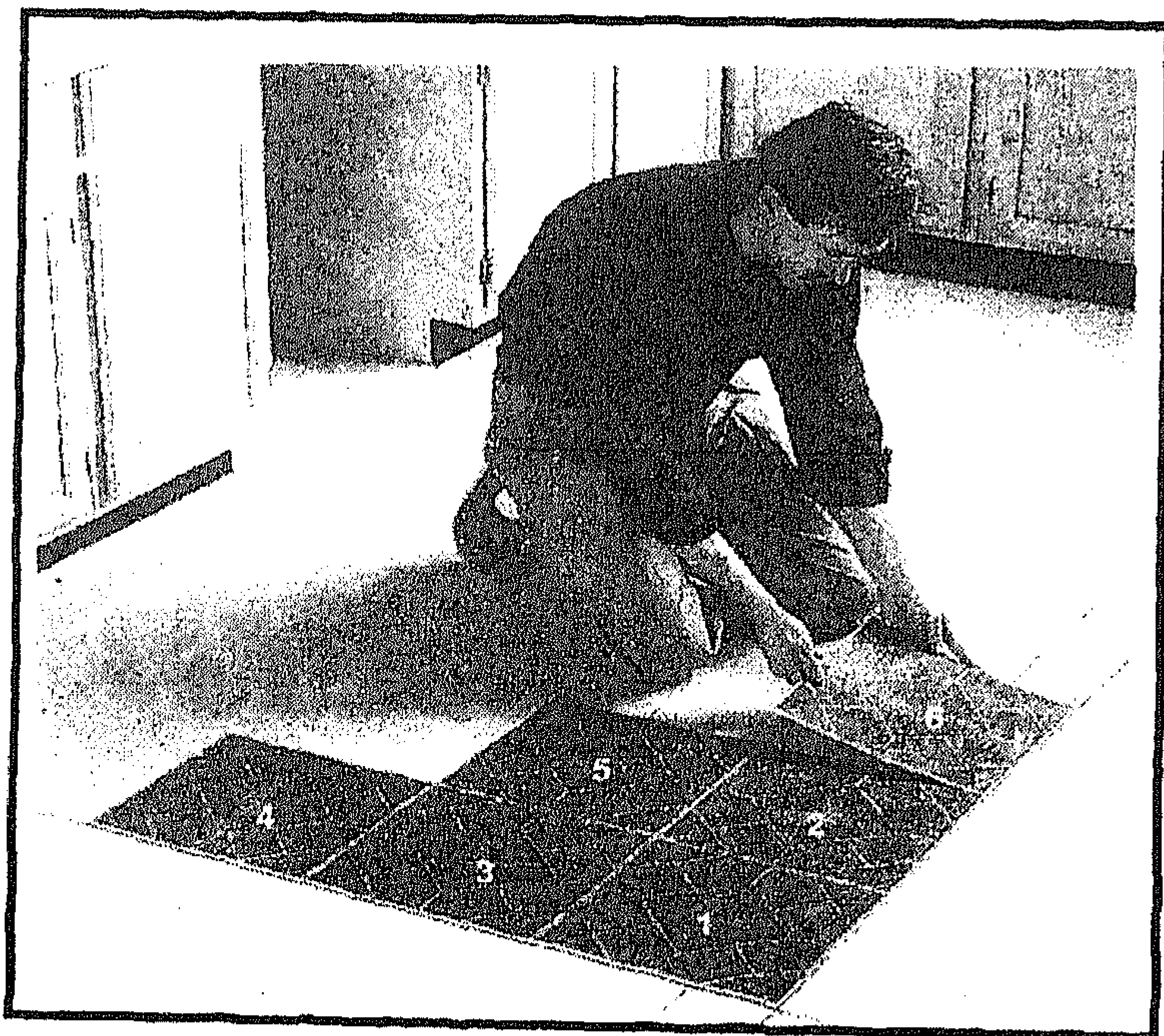
(ه) ألياف بولي تترا فلويثيلين (Teflon) مثل التيفلون.

(4) ألياف بولي أوليفين (Polyenes Polylefines) مثل البوليفيين.

(5) أنواع أخرى من الالياف التركيبية مثل ألياف الزجاج (Fibre Glass).

الفصل الخامس

تغطية الارضيات



تغطية الارضيات

اكتشف مؤخراً الكثير من الخامات الحديثة والمتنوعة، منها الكيماوية أو البترولية أو الخامات التي توفرها الطبيعة، مثل القطن والفلين والكتان والقنب وغيرها، ومن مميزات الارضيات الحديثة (الالوان المتعددة، الملمس المتنوع، الليونة، النعومة، العزل للرطوبة والحرارة والصوت، بالاضافة لمقاومة البكتيريا وإمكانية غسلها في الماء والصابون.

اولاً: ارضيات المطاط:

يتركب المطاط من المطاط الطبيعي أو الصناعي، ويضاف اليه نسيج القطن وحبيبات من الفلين والتي تعطي قوة التماسك والتشابك بالاضافة لليونة المطلوبة، ويضاف اليها ألياف الاسبست والاصباغ لتكون مقاومة للحراة والحريق وتكون بألوان مناسبة للاستخدام.

مميزات أرضيات المطاط:

(1) عازل للصوت بدرجة عالية.
(2) لا يحتوي على شوائب ضارة.
(3) مريحة أثناء السير عليها.
(4) غير ماصة للأتربة والغبار، ويمكن تنظيفها.
(5) تتوفر بمقاسات مختلفة وألوان متعددة.

قياسات بلاطات المطاط: (23×23 سم) (25×25 سم) (30×30 سم)

قياسات الرولات(العرض 90 -210 سم) (الطول 25 م) (3-6 ملم)

تركيب بلاط المطاط:

(1) يثبت فوق ارضيات الاسمنت أو السدد الخشبية ويجب ان تكون ناعمة نظيفة خالية من الحفر والنتوءات.

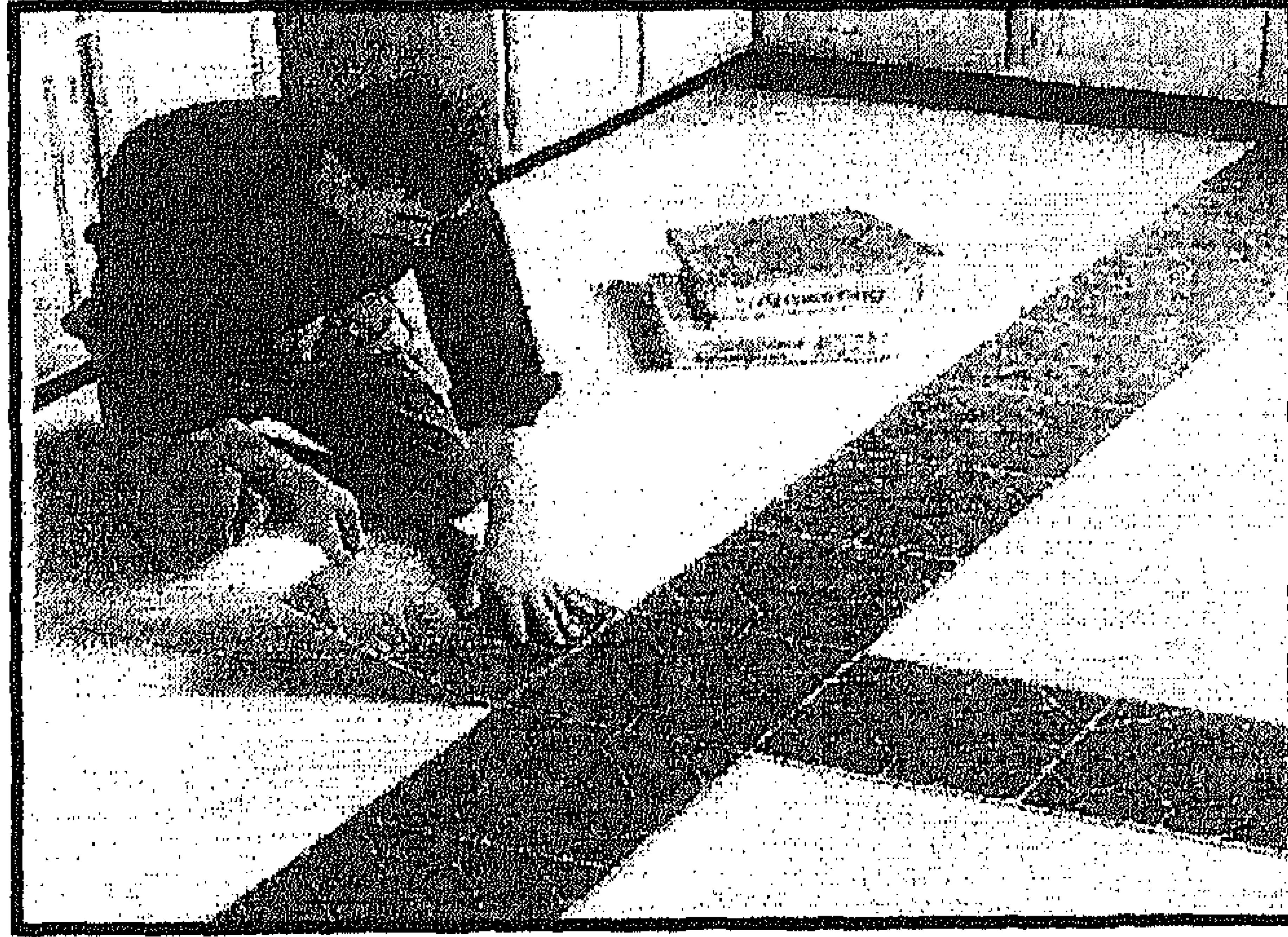
(2) تفرد المادة اللاصقة بالمشحاف المسنن ثم تترك لفترة قصيرة.

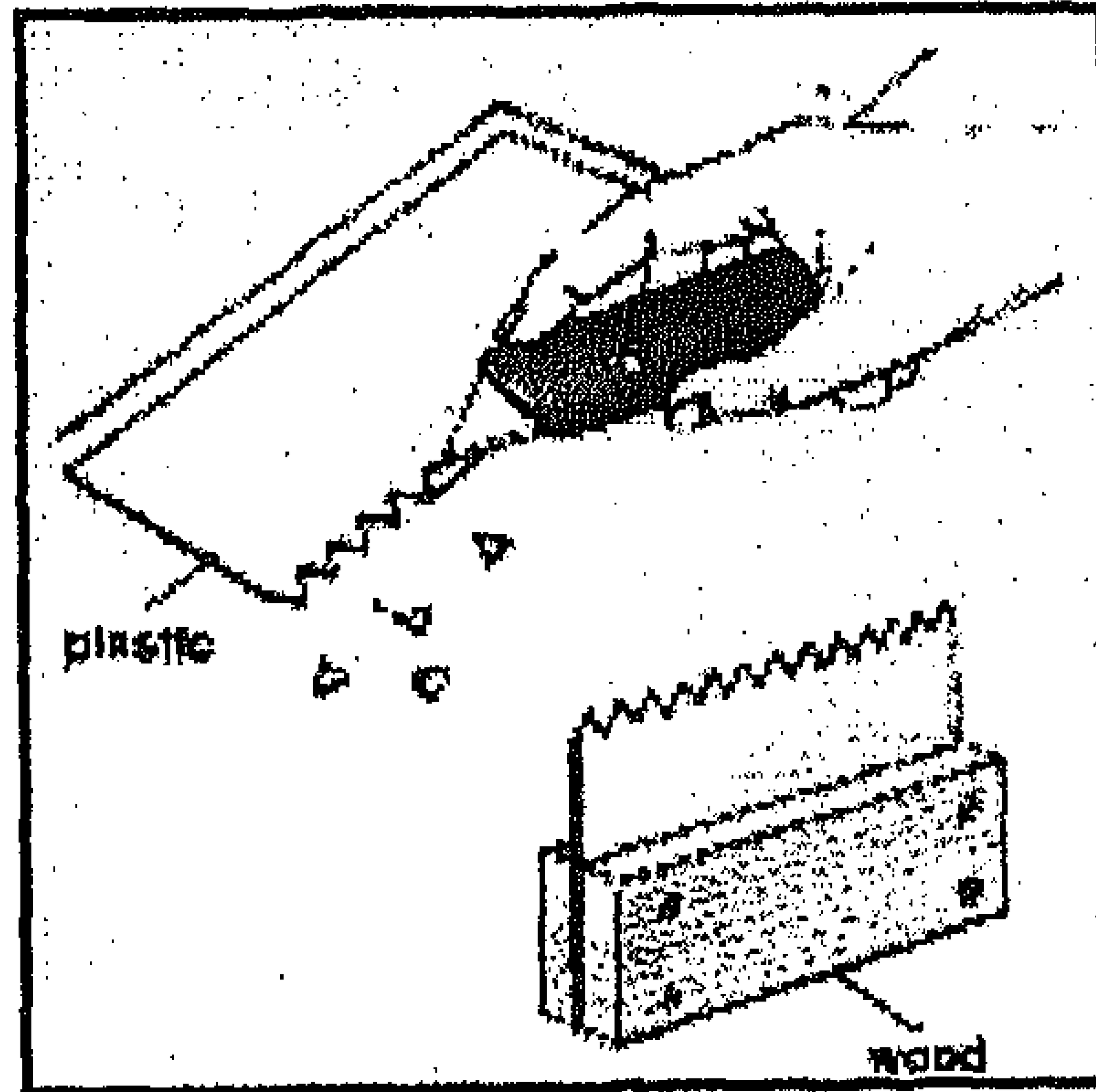
(3) يتم تركيب البلاطات بخطوط مستقيمة متعامدة ومتلاحمة الحلول.

(4) يتم الضغط على البلاطات أول بأول بواسطة مدحلة خشبية/ رول وزن (5-10 كغم).

(5) بعد الانتهاء تنظف الارضية من زوائد الغراء بالاسفنجة والماء الفاتر.

(6) يجب عدم السير عليها، إلا بعد مرور 24 ساعة من التركيب.





ثانياً: أرضيات الفلين Cork Floor

تتكون أرضيات الفلين من (أكسيد زيت بذر الكتان) الزيت الحار بالاضافة الى مواد صمغية راتنجية، وحبيبات الفلين الطبيعي والاصباغ، حيث تركب على قاعدة أو أرضية مصنوعة من نسيج القنب وخيوط صناعية، حيث تعتبر هذه الارضية من أفضل الانواع التي تستخدم في ستديوهات الاذاعة والتلفزيون والسينما والمسرح، وتستخدم في تبطين الجدران وذلك للمميزات التي تميزها عن غيرها من الارضيات.

مميزات أرضيات الفلين

(1) كاتمة وماصة للصوت بدرجة عالية جداً ولا تصدر اصوات أثناء السير عليها.
(2) غير ماصة للأترية ويمكن تنظيفها بالماء والصابون.
(3) مرنة حيث تعود لحالتها الطبيعية بعد الاستخدام والسير عليها، وهي غير زلقة.
(4) تتحمل فروقات درجات الحرارة المختلفة.
(5) معتدلة الرطوبة شتاءاً والحرارة صيفاً.
(6) تتوفر بعدة ألوان وقياسات منها البلاط أو اللفائف/الرولات.
(7) يمكن أن يغطى الفلين بالقماش الشمواه وخاصة في حالة العزل الصوتي الكامل.

الفحوصات: يتم فحص البلاطات للتأكد من (التشليم/أي قوة الحواف وعدم تمزقها، الجفاف ومقدار درجة الليونة فيها، الالتصاق وقوة لصقها على الارضيات وتماسكها).

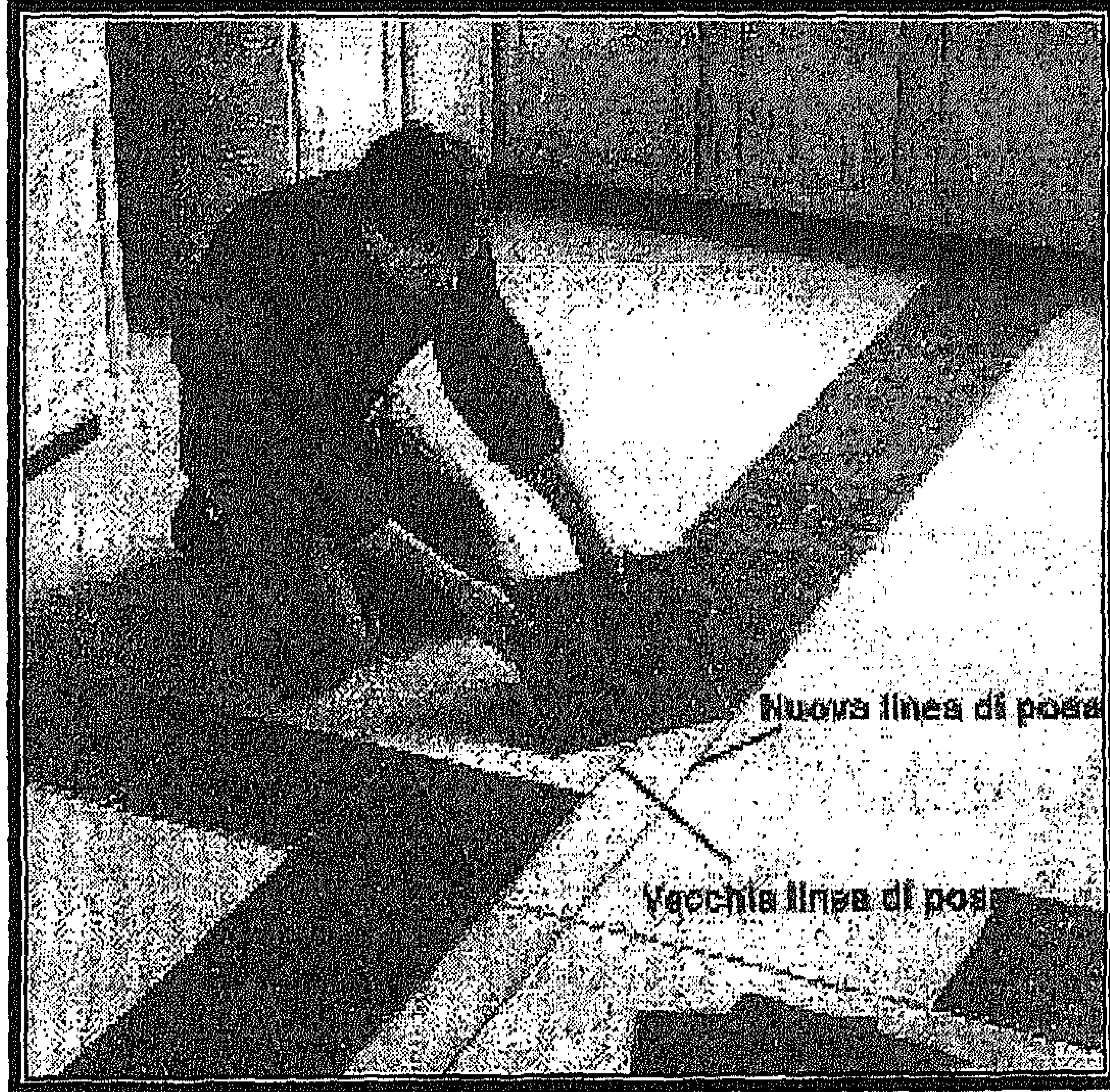
قياسات أرضيات الفلين:

البلاط (10×10 سم) (20×20 سم) (45×45 سم) (25×25 سم)

(60×60 سم) (25×90 سم) (45×90 سم) (22,5×22,5 سم)

اللفائف/الرولات (الطول 13-30 متر) (العرض 1,83 متر)

(السمك 3-8 ملم)



طريقة تركيب أرضية الفلين:

يتم تركيب أرضية الفلين على أرضية البلاط الاسمنتي العادي أو البلاط الصلب الاسمنتي، ويجب أن تكون هذه الارضية نظيفة ومستوية وخالية من الحفر والشوائب.

(1) يجب أن تكون الارضية نظيفة وجافة.

(2) يتم دهن سطح الارضية وظهر البلاطة بالمادة اللاصقة.

(3) يتم تركيب البلاط بحيث مراعاة تطابق اللحامات والاستقامة المتعامدة التامة، حيث تركب الارضيات السميكة منها بواسطة الافريز واللسان

(4) يتم الضغط على البلاطات بواسطة ثقل أو مدحلة خاصة وزنها يبدأ من (70كغم).

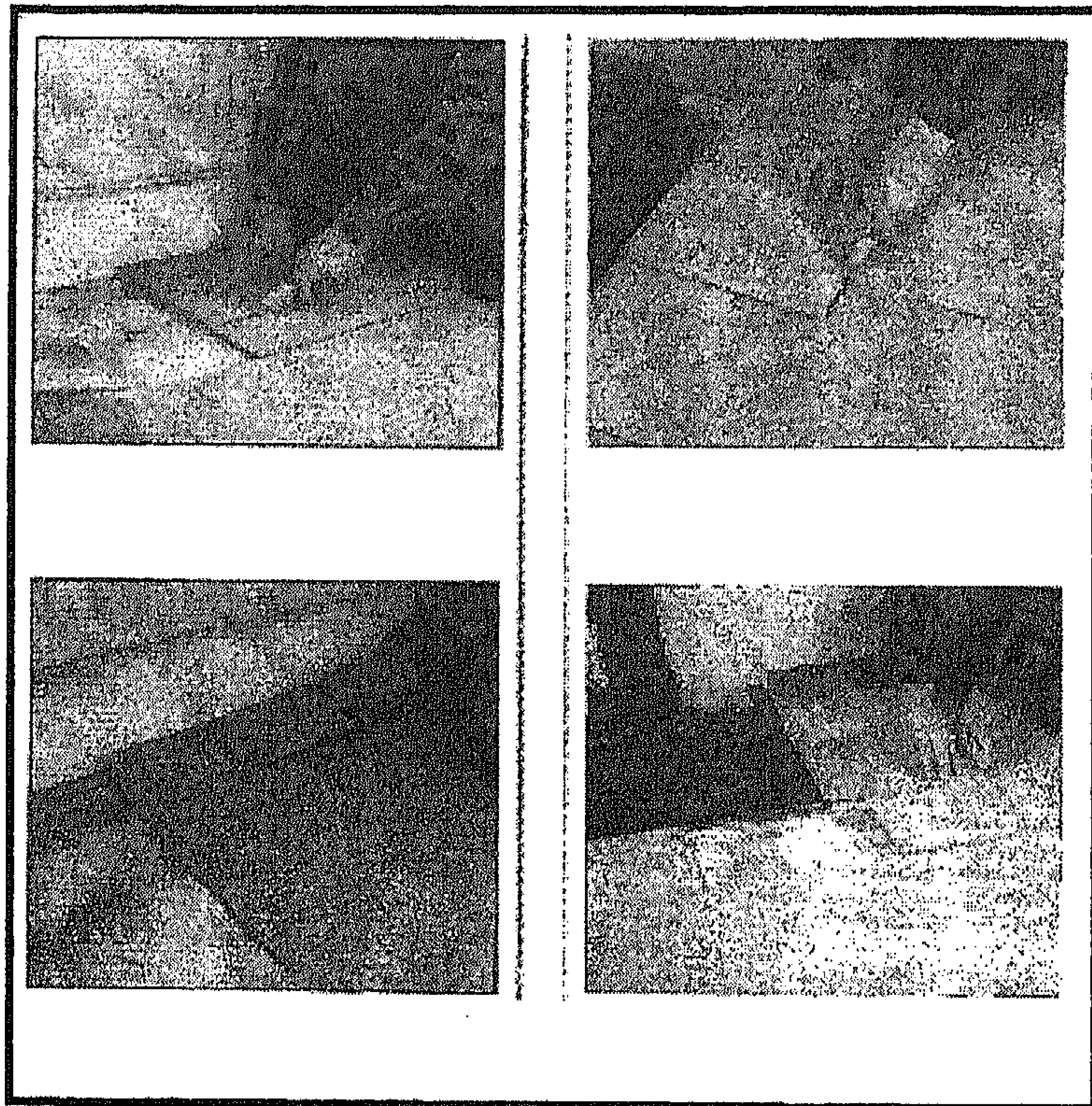
(5) بعد جفافها يتم إزالة الغراء الزائد بالماء الساخن.

(6) يتم صقل/تلميع الفلين ويدهن بالورنيش أو الشمع الخاص.

(7) يتم تركيب بانيل حول محيط الغرفة لحماية أطراف البلاط.

الفحوصات: يتم التأكد من (التشليم/أي قوة الحواف وعدم تمزقها، الجفاف والليونة فيها، وقوة لصقها على الارضيات وتماسكها).

خطوات تركيب ارضيات الفلين





أدوات تستخدم في تركيب الارضيات الصناعية

ثالثاً: ارضيات اللينوليوم / الكاوتشوك Rubber Floor

هذه الارضية مكونة من طبقتين اساسيتين وهما طبقة الوجه الكاوتشوك وطبقة الظهر المكونة من القماش أو الخيش.

مميزات أرضية اللينوليوم:

(1) متينة وقوية تعيش لفترات طويلة إذا حوفظ عليها.

(2) مريحة أثناء السير عليها وغير زلقة.

(3) غير ماصة للأتربة ويمكن غسلها بالماء والصابون.

(4) يمكن عمل تكوينات زخرفية وهندسية ملونة منها.

(5) ماصة للصوت حيث تستخدم في الاستوديوهات وأماكن الدراسة.

(6) عازلة للرطوبة والماء وغير موصلة للكهرباء والحرارة.

(7) تحتفظ بمظهرها لمدة طويلة دون أي إضرار أو تغيرات.

عيوب أرضية اللينوليوم:

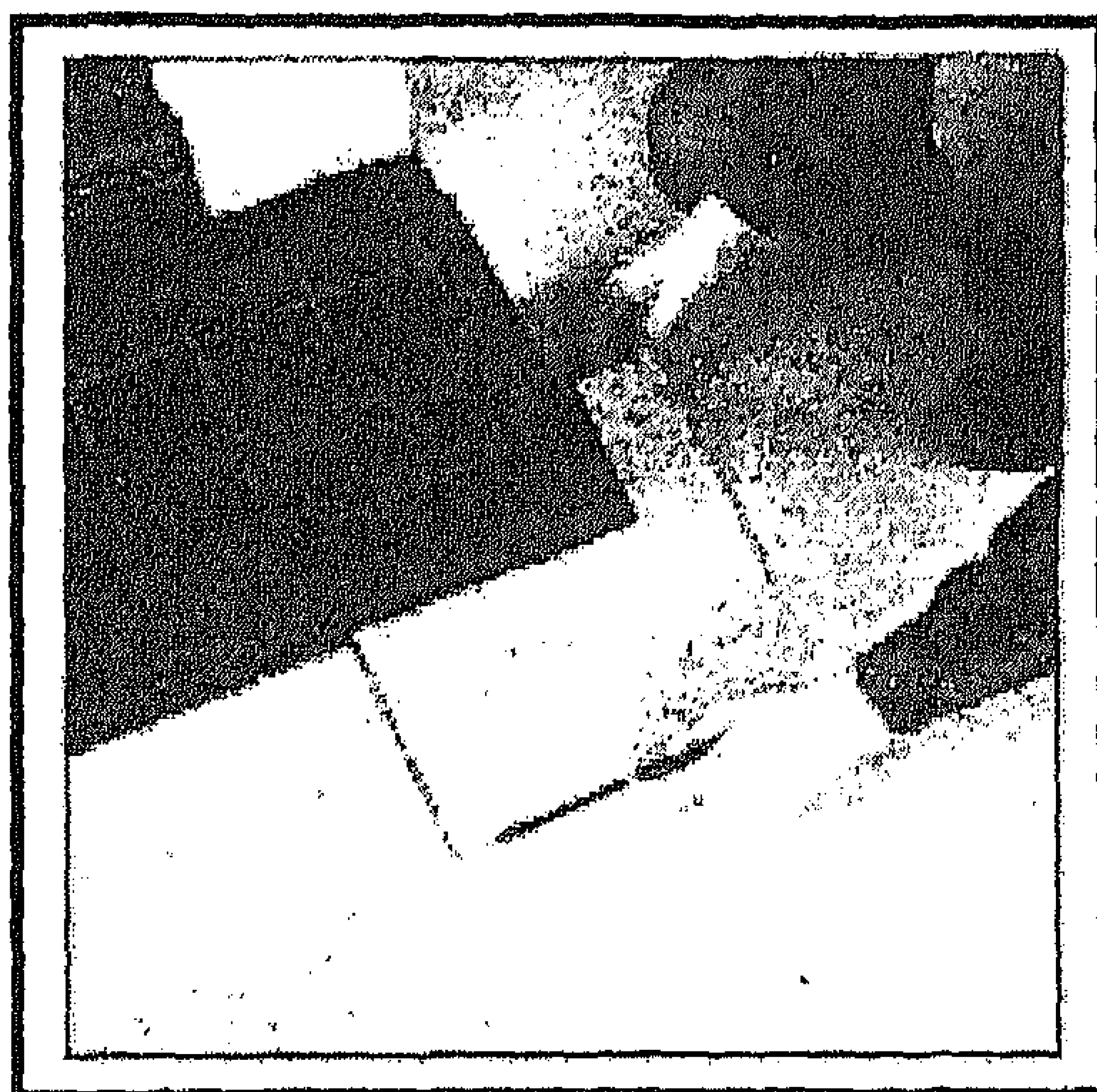
(1) تترك أرجل قطع الاثاث الثقيلة الوزن أثراً على الارضية لا يزول.
(2) تترك السجائر لوناً داكناً على الارضية لا يمكن ازالته.
(3) بعض الانواع يصدر رائحة خصوصاً اذا ترك المكان مغلقاً لفترة طويلة.

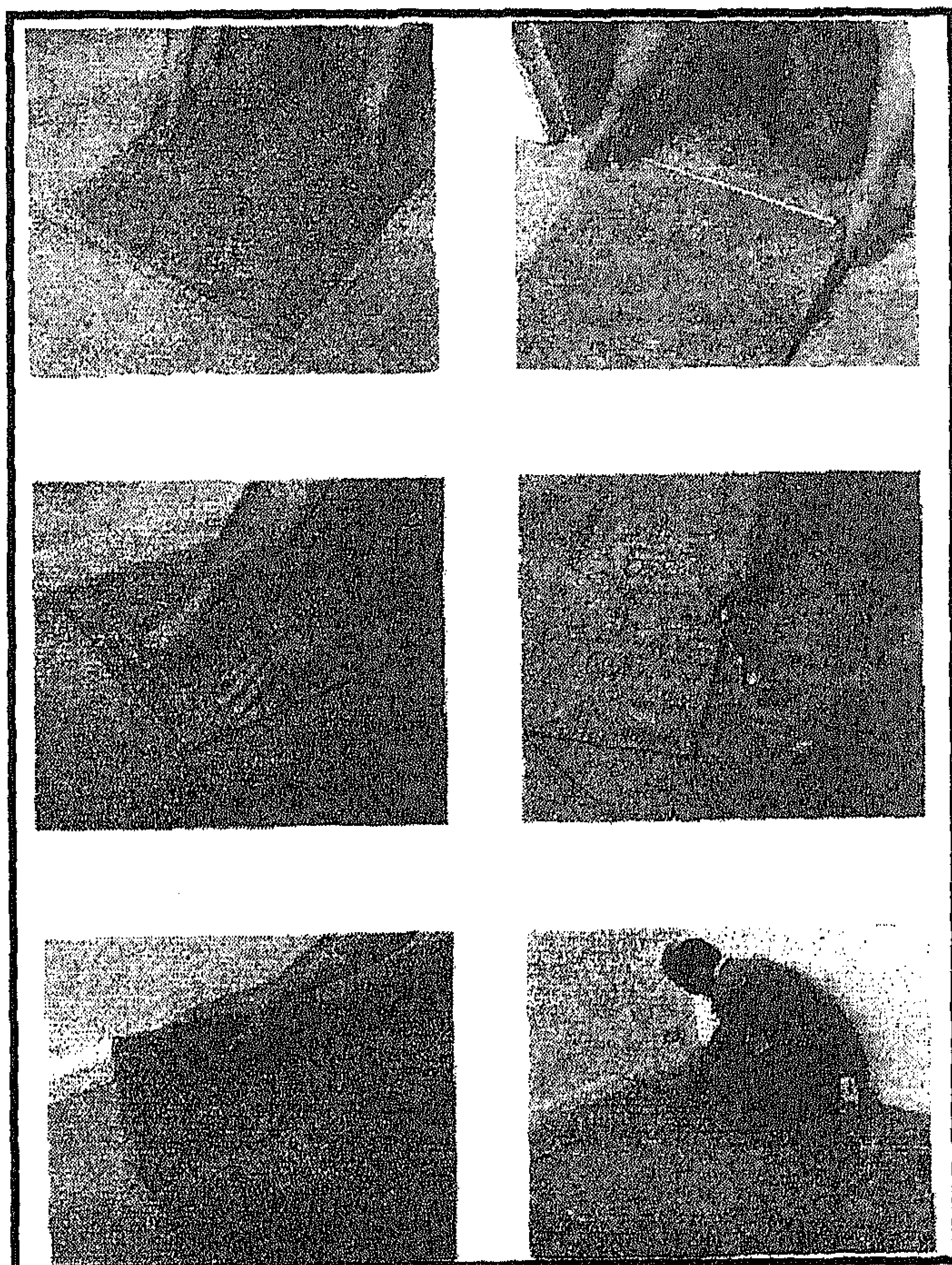


تركيب أرضية اللينوليوم:

يتم تركيب أرضية اللينوليوم على أرضية خرسانية أو بلاط أسمنتي أو خشبي، تكون مستوية وجافة وخالية من الحفر والنتوءات والمسامير والاتربة والزيوت.

(1) تدهن الارضية بالمادة اللاصقة وذلك بفردها بواسطة مشحاف مسنن لتوزيع الغراء بالتساوي.
(2) تلصق البلاطات أو اللفائف مع مراعاة تطابق اللحامات مع بعضها وباستقامة متعامدة تامة.
(3) وضع ثقل على البلاط بواسطة مدحلة وزن (70-90 كغم) لضغط البلاط والتأكد من التصاقه.
(4) بعد جفافها يتم تنظيفها بالماء الساخن والصابون.
(5) يتم تشميع الارضية ووضع بانيل حول الغرف لحماية حواف البلاط





طريقة تركيب أرضيات اللينوليوم

رابعاً: أرضيات الفينيل (P.V.C) Vinyl Floor

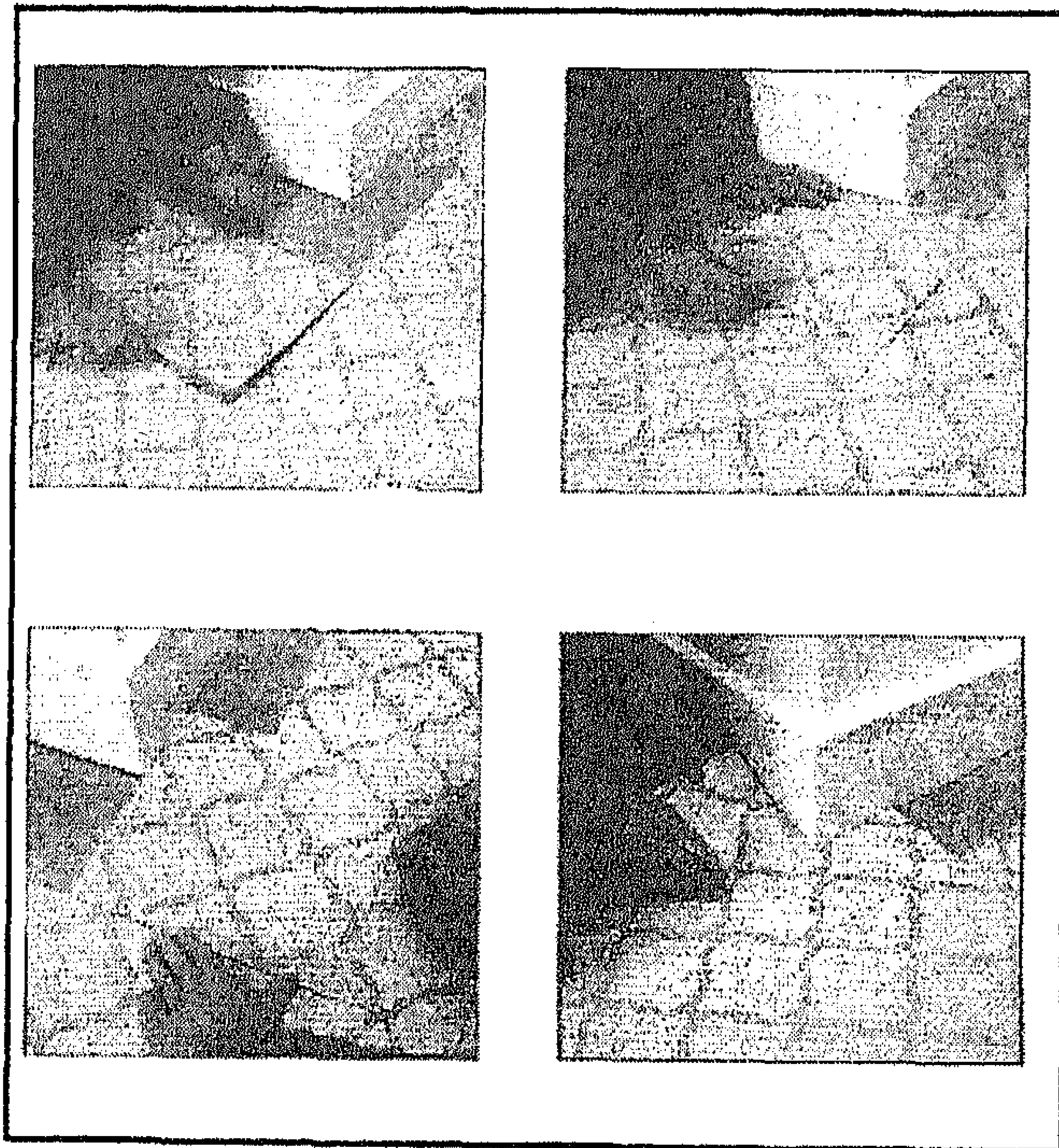
تتكون هذه الارضية من حبيبات ناعمة من مادة (الفينيل والاسبست) بالإضافة لخام (بولي فينيل كلوريد- Poly Vinyl Cloride) وهي مادة راتنجية مشابهة للكاوتشوك مع البلاستيك وكلوريد الفينيل بنسبة (25-30 ٪) مع الاصباغ والانسجة المعدنية لتقوية الارضية ومواد مالئة ومعبات.

قياسات أرضيات الفينيل:

(23×23 سم) (25×25 سم) (30,5×30,5 سم) البلاطات.

(1,6 × 3,2 ملم) السماكة.

أما الرولات: (الطول 25 متر عرضها 90 سم والسمك من 1,6 -3,2 ملم).



خامساً: الارضيات الخشبية / باركيه Parquet

هنـاك العديـد مـن أنـواع الارضـيات الخـشبية، وغالبـاً مـا تـسمى تبعـاً لنـوع الخشب المستعمل في عمـل الارضـيات، اذ يمكـن تقـسيم الارضـيات الخـشبية الى ثلاثـة أقسام وهي:

(1) أرضيات الاخشاب اللينة مثل خشب السويد أو خشب الموسكي.
(2) أرضيات الاخشاب الصلبة مثل خشب القرو أو البلوط أو الساج.
(3) أرضيات الاخشاب المصنعة مثل خشب الابلكاج والكاونتر/اللاتيه.

ارضيات الاخشاب اللينة:

(1) تجهيز الالواح الخشبية من السويد خالية من العقد وممسوحة الوجهين بقياس (الطول 5-6م، العرض 5-11,5سم، السماكة 2,5-3,2سم).
(2) يتم تنظيف الارضية من الاتربة والعوالق والاوساخ وتكون مستوية تماماً.
(3) يـتم تركيـب إطار حـول الغرفـة مـن الاخـشاب قيـاس5×5سـم وتركـب بواسـطة زوايا معدنية مثبتة بالاسمنت.
(4) يـتم تركيـب علفـات/مـراين متعامـدة مـن الخـشب قيـاس 5×5سـم بطريقـة النصف على النصف وتثبت بالكلبسات والبراغي ويكون الفراغ بين المراين حوالى 40 سم.
(5) يـتم تركيـب دكـم/مكعبـات مـن الخـشب بـين العلفـات بشكل متعـاكس لـدعم المراين بمسافات حوالي 1,5م بين الواحدة والاخرى.
(6) يـتم مـلء الفراغـات بـين المراين بمـواد عازلـة مثـل الرمـل أو الـصوف الـصخري أو الصوف الزجاجي أو الواح البوليسترين أو اية خامات اخرى.
(7) تركـب الـواح الباركيـه مـن الاخـشاب اللينـة بأشـكال مختلفـة حـسب اللـون والقياس المطلوب.

(8) تثبت الالواح على المراين المتقاطعة بواسطة الغراء والمسامير الدبوس التي تثبت على الالواح داخل المجرى، حيث أن هذه الالواح تكون جهة منها لها مجرى والجهة الاخرى لها لسان ليتم تثبيت الالواح بشكل قوي.

(9) بعد الانتهاء من التركيب يثبت حول محيط الغرفة بانيل خشبي لحماية الحواف وإخفاء عيوب التركيب والقص.

(10) تقشط الارضية وتصنفر وتبردخ لتكون جاهزة للدهان والصقل.

(11) يتم دهان الارضية بالمواد العازلة والحافظة اللامعة.

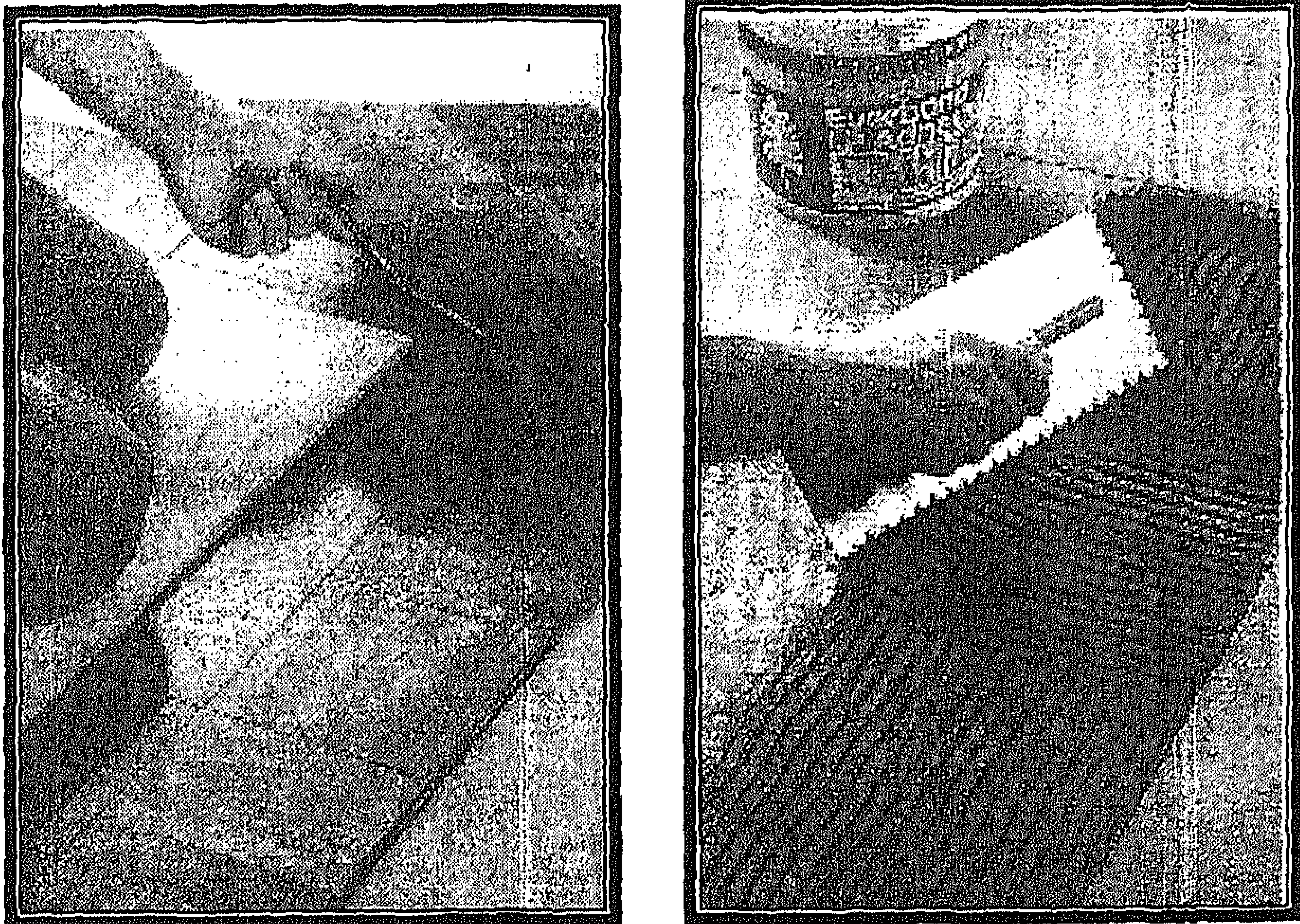


تركيب ألواح الاخشاب الطبيعية بالمجرى واللسان

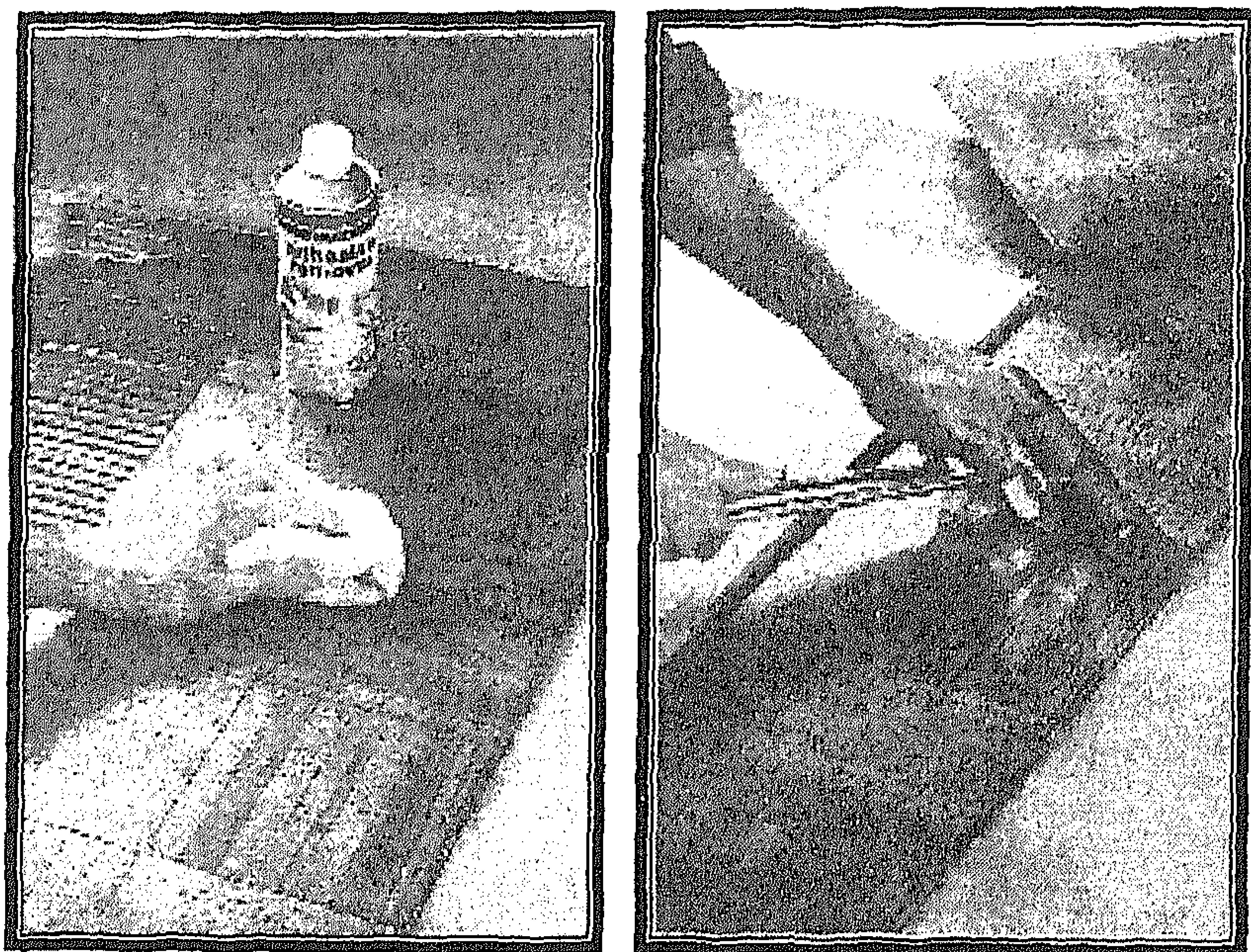
أرضيات الأخشاب الصلبة

تعمل هذه الارضيات من الاخشاب الصلبة، ويتم تركيب الارضية على الواح خشبية مركبة على علفات خشبية كما ذكر سابقا.

وهذه الارضيات تتوفر بأشكال مختلفة مثل (المراين الطولية أو الترابيع أو ذيل السمكة بما تسمى السبعات والثمانيات أو المركبة) ويتم تثبيتها بواسطة المجرى واللسان ووضع الغراء والمسامير داخل الافريز.



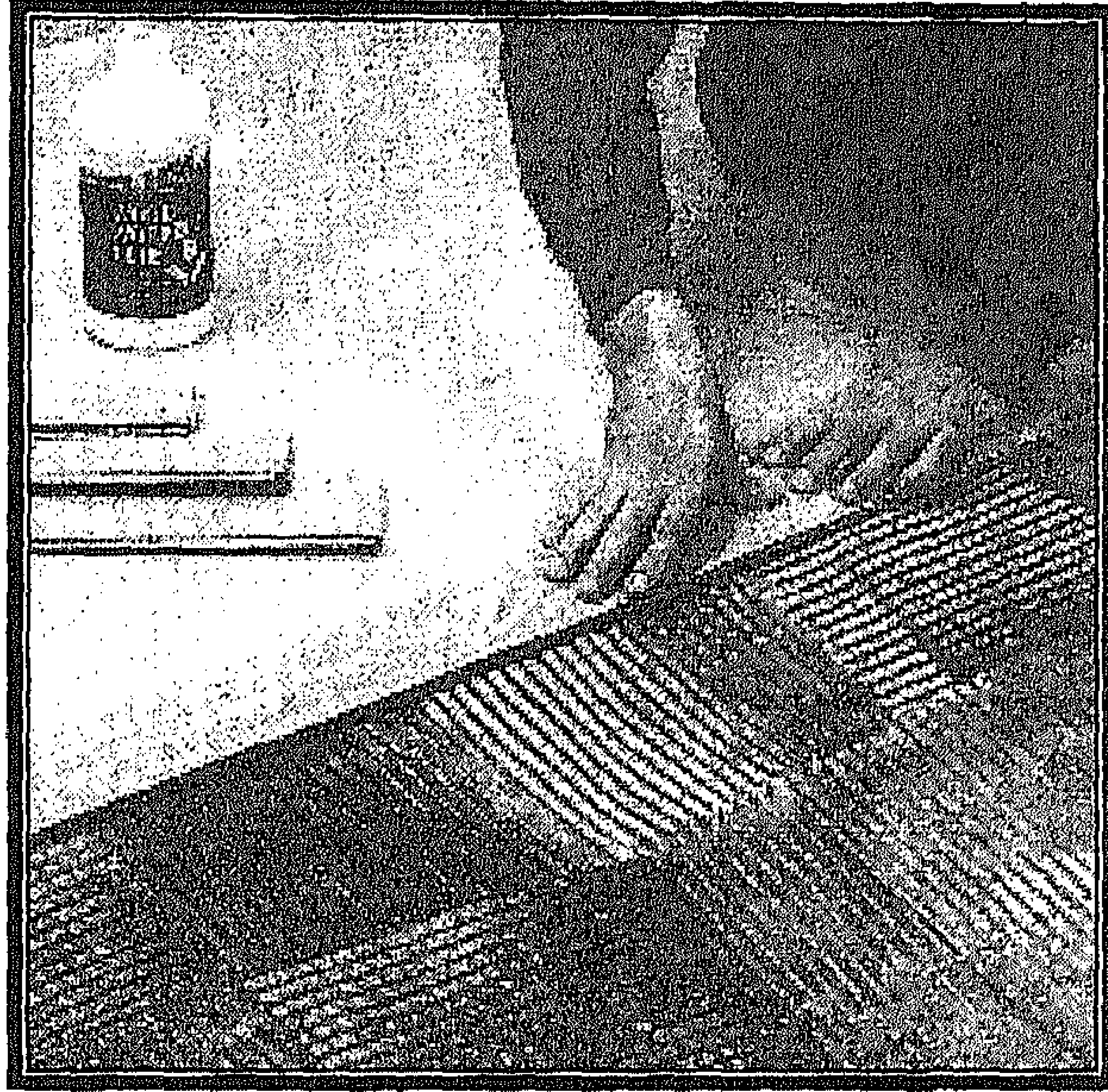
الشكل يوضح طريقة تركيب قطع الترابيع من الخشب بواسطة مادة لاصقة تفرد على الارض بالمشحاف المسنن.



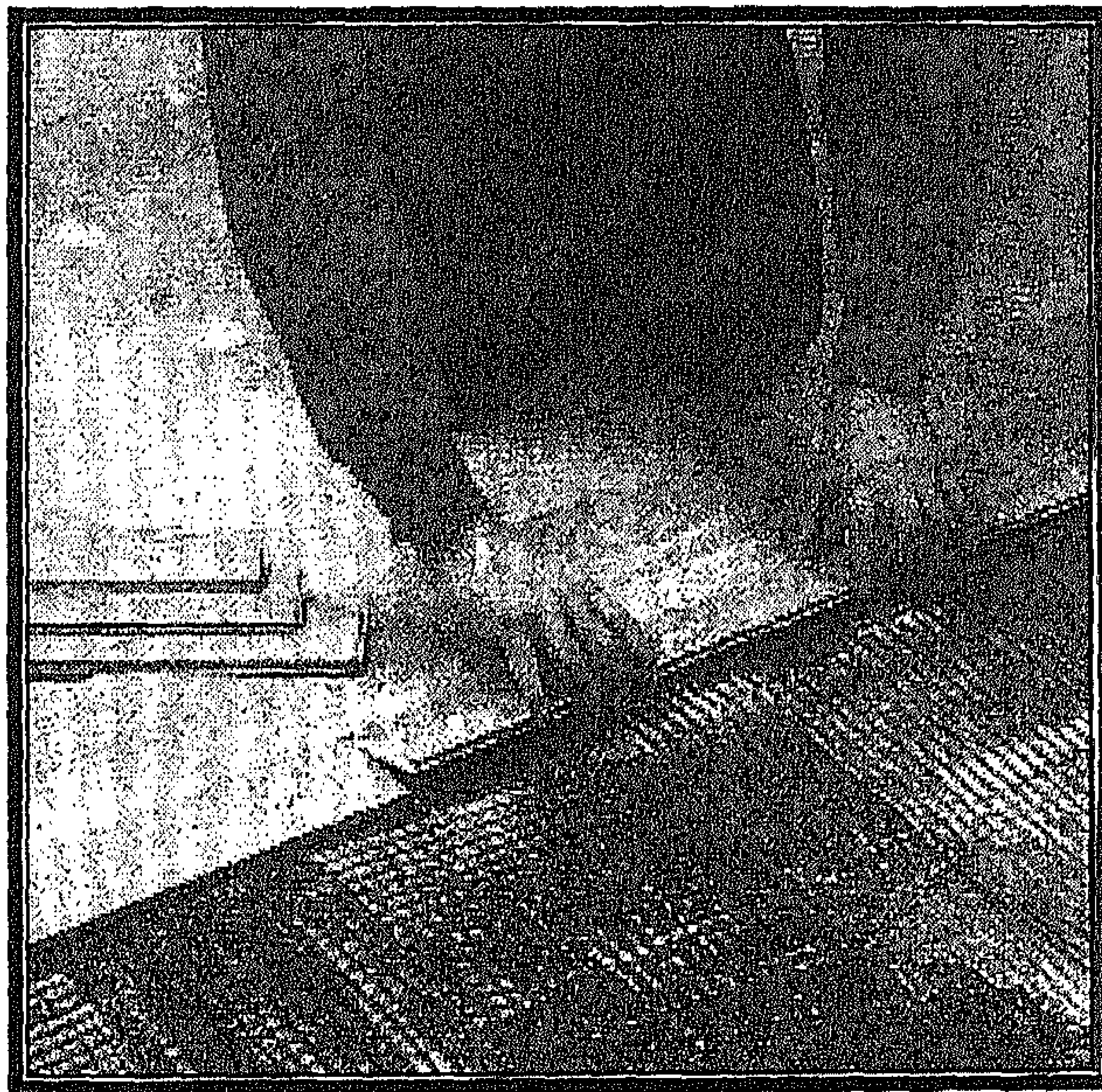
الشكل يوضح طريقة تثبيت اللصق باستخدام المدحلة، ومن ثم استخدام المواد الحافظة واللامعة مثل الورنيش واللاكر

ارضيات الاخشاب المصنعة / الواح الابلكاج أو الكونتر

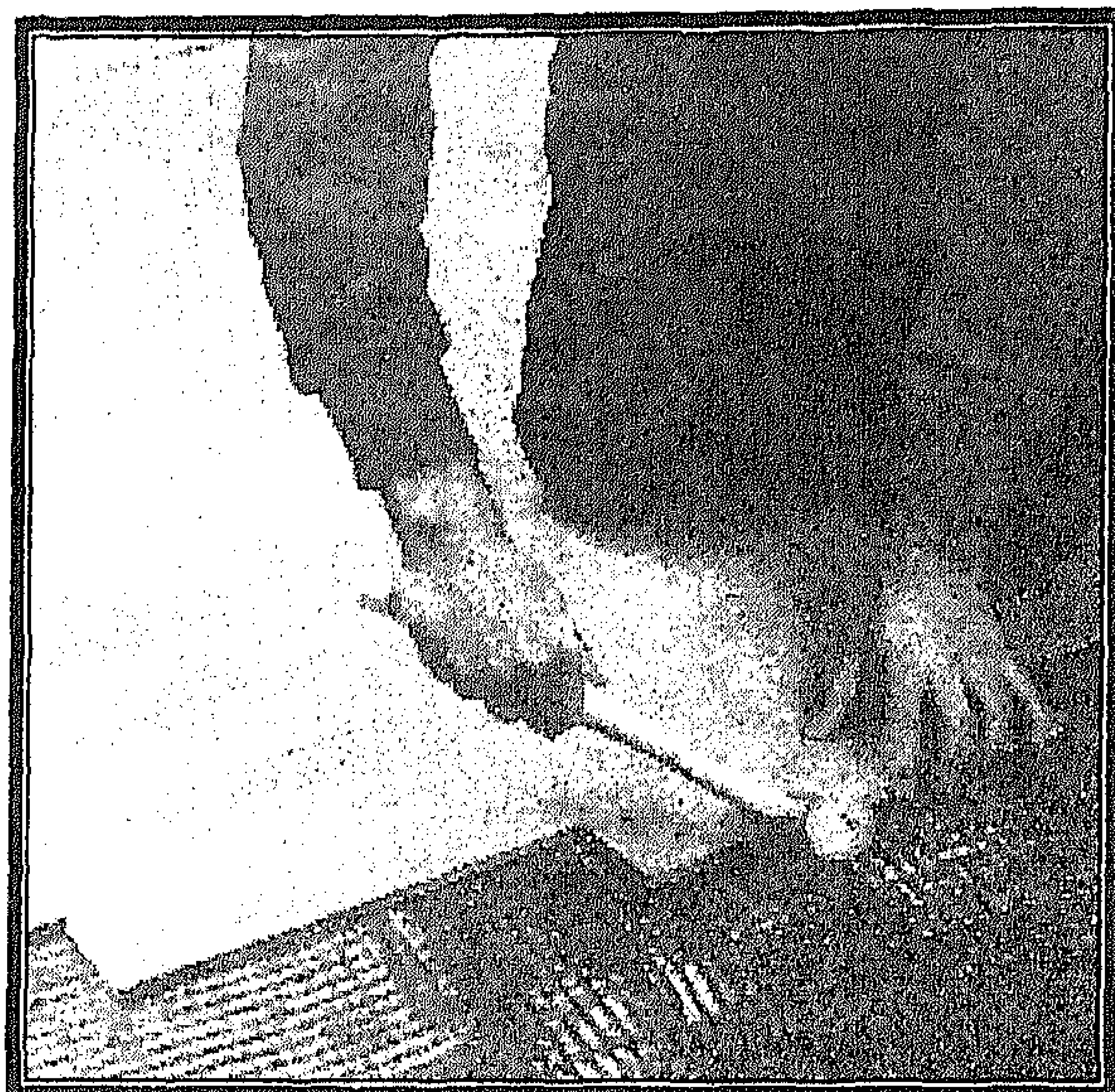
يمكن تركيب هذه الارضية على شكل الواح كبيرة أو مجزءه بقياسات صغيرة، حيث تركب على مراين أو الواح مثبته على شبكة من الاخشاب الطبيعية اللينة قياس 5×5سم كما ذكر سابقاً في ارضيات الاخشاب الطبيعية اللينة، وتكون هذه الارضيات مجهزة بطريقة النصف على نصف أو المجرى واللسان.

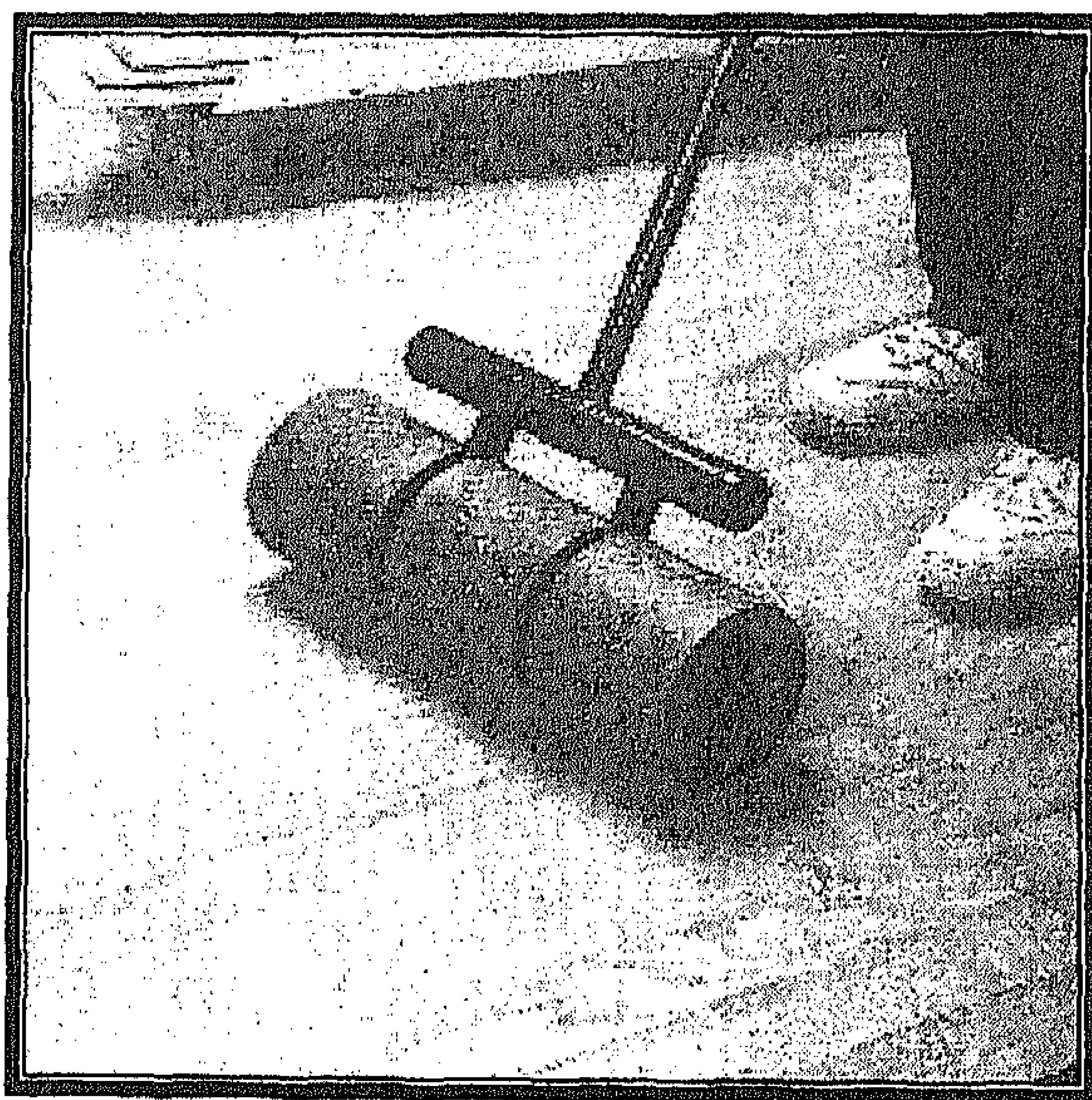


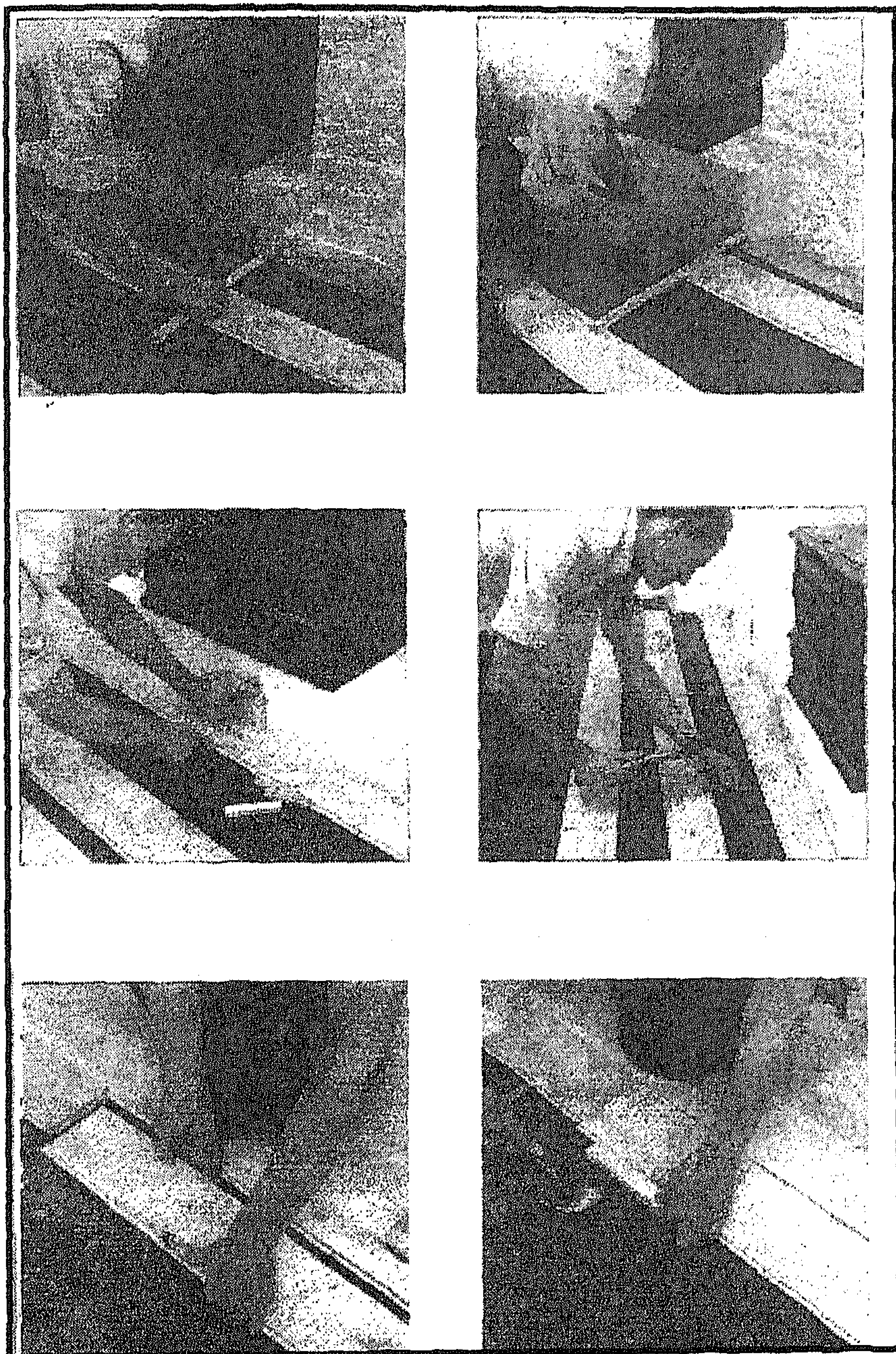
الشكل يوضح وضع المادة اللاصقة على الارض بواسطة مشحاف مسنن وتثبت القطع الخشبية عليها بواسطة المجرى والافريز والغراء



يتم وضع القطع الخشبية مع بعضها بواسطة المجرى وباستخدام الغراء والمطرقة للتثبيت الجيد وفي المكان المناسب.







طريقة تجميع الشرائح الخشبية بالمجرى واللسان

سادسا: أرضيات بلاط السيراميك

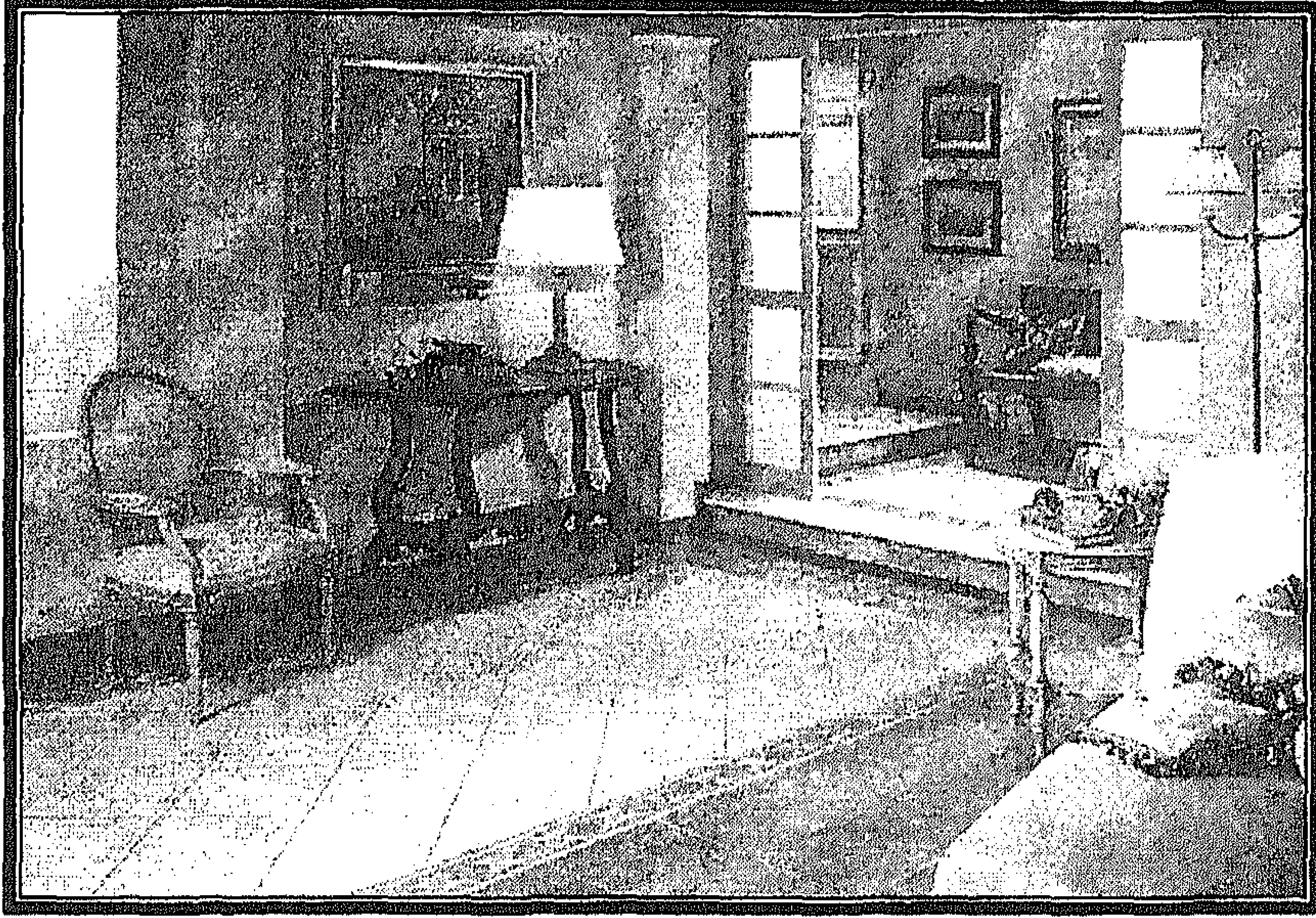
- يعتبر السيراميك أشهر أنواع البلاط الصناعي وأقدمها.
- أصل جميع أنواع بلاط السيراميك هو الطين(الطفل) الموجود على ضفاف الأنهار والبحيرات لذا يعتبر السيراميك من أقدم مواد البناء التي استخدمها الإنسان بسبب توفر مواده الأولية "الطين" وسهولة صناعته.
- كان الصانع يجمع الطين الطري ثم يتم تنظيفة لا ستبعاد الشوائب منة ثم يتم تشكيلة يدويا في قوالب علي شكل بلاطات ثم يطرح تحت أشعة الشمس لكي يجف ويتحمص.
- عرف الإنسان صناعة البلاط منذ أكثر من 6000 سنة مضت وخلال هذه الفترة مرت صناعة البلاط بعدة مراحل مما أدى إلى تطور في عمليات إنتاجه.
- كان البلاط في السابق يجفف تحت أشعت الشمس حتى لاحظ صانعوا البلاط أن الطين المحروق في الأفران التي تستخدم لعمل الخبز اكثر صلابة من الطين المجفف تحت أشعت الشمس كما لاحظوا عدم تأثره بالماء لذلك قام صانعوا البلاط باستخدام الأفران لتجفيف وحرق البلاط ثم قاموا ببناء أفران خاصة لذلك سميت قمائن أو أتونات.

تعريف القمائن أو الأتونات:

هي أفران خاصة أستخدمها صانعوا البلاط من اجل تجفيف و تحميص البلاط بدلاً عن أشعة الشمس لاكتساب الصلابة والقوة المطلوبة.

- بعد تشكيله على هيئة قوالب (فخار أخضر) يتم حرقة وفي هذه الحالة يسمى الطين←البيسك أو البسكوته

(مواد أولية) ← خلط بالماء ← تشكيل ← فخار أخضر ←حرق ← بيسك ← صقل←سيراميك



- تشكيل الفخار.
- تطورت طرق تشكيل الفخار الأخضر من التشكيل اليدوي في الماضي مروراً باستخدام المكابس اليدوية إلى وقتنا الحالي حيث تستخدم طرق تكنولوجية منها:

(1) بثقة أو قذفة في قوالب الصب.

(2) كبسه في قوالب.

(3) قطع الفخار من ألواح.

(4) التشكيل اليدوي في هيكل خشبي أو معدني (طرق بدائية).

أما في حالات الإنتاج الكبير حيث صناع البلاط ينتجون البلاط بكميات كبيرة لذا فإنه يجب اختيار الطريقة المثلى لإنتاج بلاط نمطي (متساوي الأبعاد) ومتشابه وهذه الطريقة هي استخدام قوالب الصب.

وعدد مرات الحرق تحدد درجة نقاوة المنتج وتتراوح درجة حرارة حرق البلاط الأخضر من 482 درجة مئوية إلى 1370درجة مئوية أما درجة حرارة الحرق المثالية للبلاط فهي تتراوح ما بين1037درجة مئوية إلى 1204درجة مئوية.

فترة بقاء البلاط داخل الفرن (الأتون) تحدد درجة مسامية البلاط فكلما زادت مدة بقاء البلاط الأخضر داخل الفرن قلت مساميته وقل إمتصاصه للماء.

- التكنلوجيا الحديثة قللت فترة بقاء البلاط داخل الأفران وذلك بعد إنتاج أفران ذات مواصفات خاصة قللت فترات حرق البلاط من أسبوع وأكثر إلى حوالي الساعتين وأقل.

تحضير الواح السيراميك:

يتم تحضير ألواح السيراميك بخلط مكونات البلاط مع بعضها البعض بعد إضافة الماء النقي لها وهذه المكونات هي:

(1) الطين ويعتبر المادة الأساسية.

(2) المواد المضافة وتشمل:

أ. (الرمل) سيليكا.

ب. فلسبار.

ج. كالكسبار.

ويتم تجهيز العجينة بخلط الطين مع السيليكا والفلسبار أو الكالكسبار

طين + رمل (سيليكا) + فلسبار أو كالكسبار = سيراميك

عملية الصقل والطلاء:

بعد الانتهاء من عملية تحضير البيسك "عبارة عن فخار مشكل محروق وغير مصقول" تتم عملية الصقل لتجهيز البلاط للطلاء.

- البيسك هو أساس جسم البلاطة لكن الشكل الخارجي للبلاطة هو الملفت للنظر لذا يجب أن يكون أكثر جاذبية ومنه يتضح لنا أهمية دور عملية الصقل والطلاء.

عملية الصقل:

هي تنعيم السطح الخارجي للبلاطة وتحضيره لعملية الطلاء وتتم بإزالة الشوائب وعمل صنفرة للسطح.

عملية الطلاء:

هي المرحلة التي يتم خلالها إكساب السيراميك مظهره الخارجي من حيث نعومة الملمس ونظارة اللون.

تتكون معظم الطلائات في الوقت الحاضر من طبقة من السيليكات والصبغات الأخرى التي يتم وضعها على سطح البيسك.

أنواع الطلاء:

1. الطلاء الشفاف.
2. طلاء غير شفاف (طلاء ملون).

ويستخدم كل نوع من هذه الأنواع حسب نوعية البلاط وطريقة انتاجه.

استخدام الطلاء الشفاف:

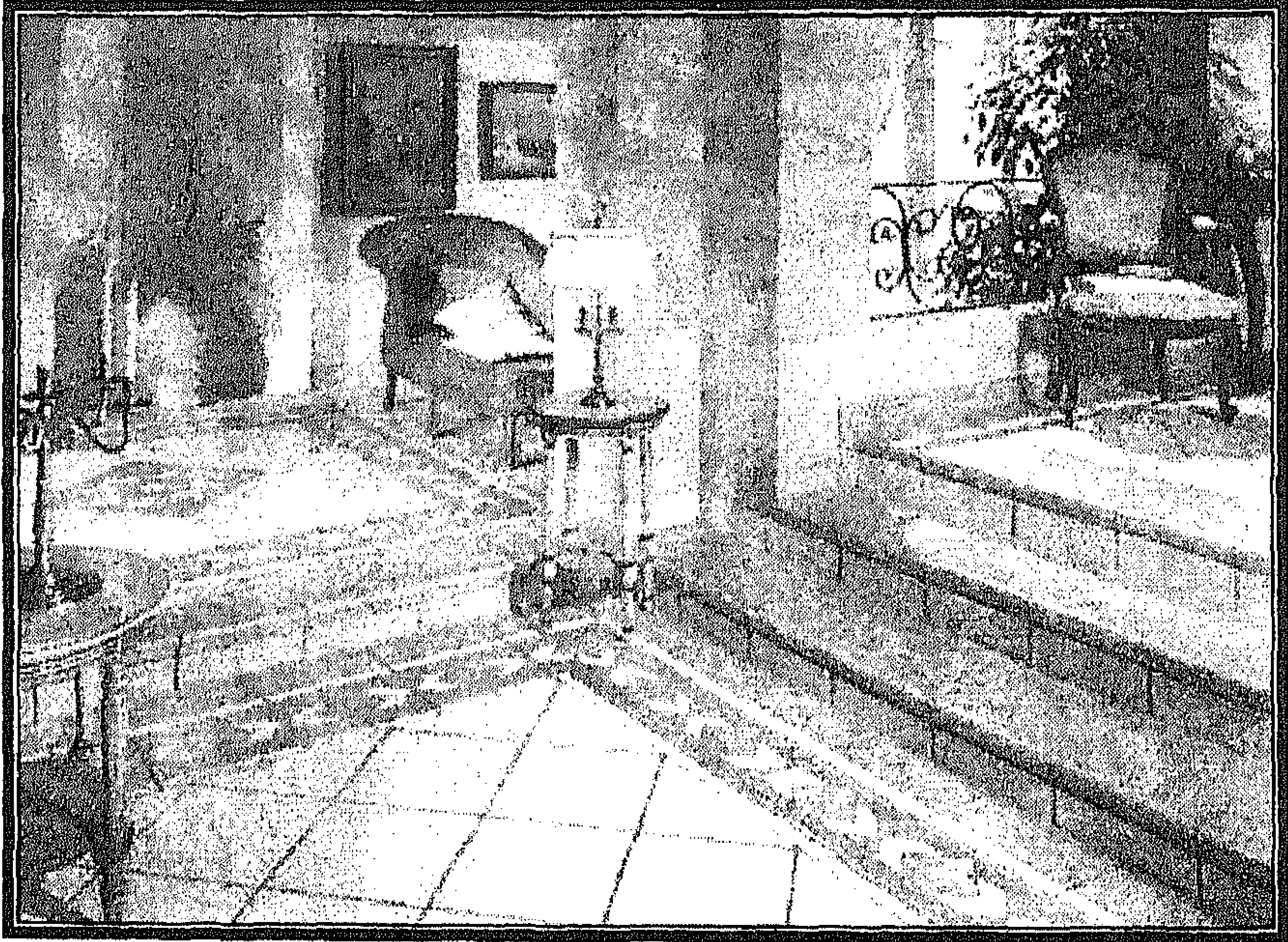
يتم استخدام الطلاء الشفاف في حالات معدوده مثل:

1. تلوين البيسك قبل الحرق ثم يتم بعد ذلك طلائه بطلاء شفاف عند الأنتهاء من حرقه ويعتبر الطلاء في هذه الحاله مثبت للون الأساسي الذي تم وضعه قبل الحرق.
2. في حالة الرغبة بالحصول على لون الطين الطبيعي كلون نهائي للسيراميك ويكون دور الطلاء في هذه الحالة للحماية، استخدام الطلاء غير الشفاف (الطلاء الملون): يستخدم الطلاء الملون بكثره لأعطاء البلاط لونه المطلوب.

وبعد الانتهاء من طلاء السيراميك يتم حرقه من أجل المحافظة على ثبات اللون عند الأستخدام والتشغيل.

يتم وضع الطلاء على البيسك مباشرة ويتم رشه بطبقة طلاء شفاف من أجل حمايته كما انه يمكننا وضع الطلاء على الفخار الأخضر ويتم حرقه مع البلاطه.

- يراعى عند الحرق تغير اللون حيث يمكن تحول اللون وتغيره حسب تأثره بدرجة الحرارة.
- يتم تنفيذ الطلاء بوضع الطلاء مرة أو أكثر على جسم البلاطة وزيادة عدد مرات الطلي تزيد من جمال البلاطة كما يؤدي ذلك إلى زيادة حماية اللون وثباته.

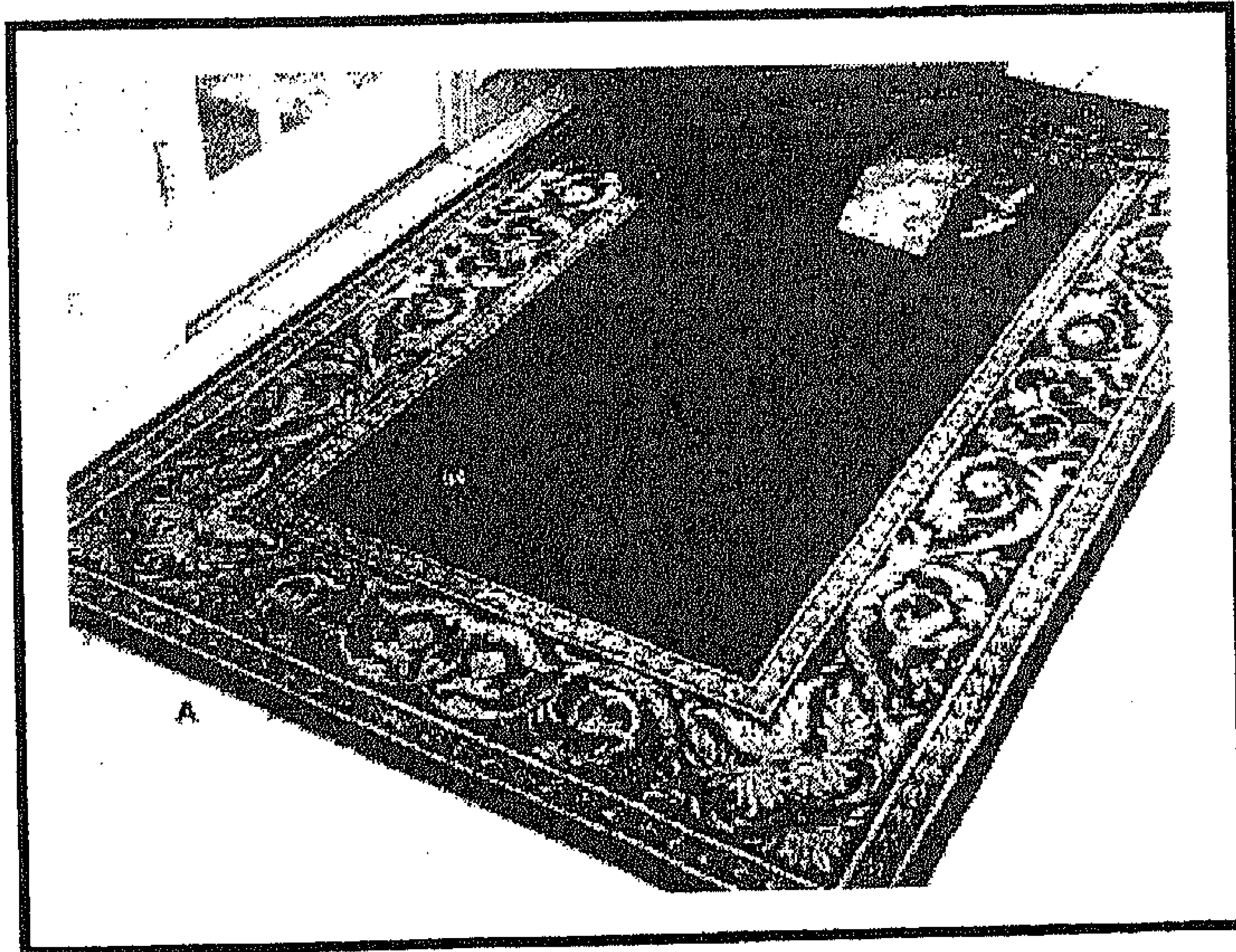


سابعاً: ارضيات السجاد والموكيت Carpets

يعتبر السجاد من أفخم الكسوات الشائعة في تغطية الارضيات، وصناعة السجاد كانت من إبتكار بلاد الشرق القديم، اذ كانت تفرش بها الاماكن المقدسة ومنازل العظماء، ثم انتشرت بعد ذلك صناعة السجاد في جميع أنحاء العالم، وتميزت عدة دول في انتاج السجاد الفاخر وخاصة الايراني والسجاد الصيني المصنع من الحرير اليدوي وغيرها من الدول المميزة.

(1) الانواع التي تصنع باليد – Hand Made

يعتبر السجاد الذي يصنع يدوياً هو الاغلى ثمناً وذلك لدقة صنعها ومتانتها وجمال رونقها، وتشتهر بلاد العجم ايران والهند وأفغانستان وتركيا وخاصة منطقة أزمير بصناعتها، وهذا النوع من السجاد يشتهر غالباً باسم البلد الذي صنع فيه كالسجاد العجمي الايراني أو الفارسي، وتشتهر بعض المناطق في مصر بصناعة السجاد ايضاً مثل مدينة اسيوط ولها نوع خاص يميزها ولكن أقل شهرة وأقل ثمناً من الايراني.



(2) الانواع التي تصنع بالماكينات:

تصنع هذه الانواع من السجاد بواسطة استخدام الالآت الحديثة المتطورة والتي تستخدم أنواع مختلفة من الخيوط والصوف منها الطبيعي أو الصناعي وبزخارف تقليدية يتم تزويدها لجهاز الحاسوب الخاص بالماكينات ليقوم بانتاجها بسرعة عالية، لذلك تفقد حسها الجمالي والاتقان العالي كما في السجاد اليدوي، ويكون ثمنها أرخص وجودتها أقل.

تقسم أشكال السجاد من حيث الوبرات لقسمين هما:

(أ) النوع المسمى القطيفة/المخمل

يتميز هذا النوع بوجود وبرات طويلة له وناعمة وتختلف أطوال الوبرات من نوع إلى آخر، حيث نحصل على هذه الوبرات في التصنيع من قص الخصل الناتجة عن حياكة هذا النوع من السجاد وذلك بصورة اتوماتيكية، وكلما ارتفع طول الوبرة كان السجاد أجود وأفضل.

(ب) النوع المسمى المبرد

يسمى هذا النوع من تصنيع السجاد بالمبرد لعدم وجود وبرات له، وذلك لعدم قص الخصل اثناء الحياكة ولكن تتم عملية ثني الخصل للاسفل وحياكتها مرة ثانية وبشكل مستمر مكونة خطوط طولية وعرضية متشابكة مع بعضها البعض.

أما السجاد المستخدم هذه الايام فهو المصنع من كلا النوعين والمستخدم بتصنيعه الالآت الحديثة والتي تنتج السجاد من الصوف الطبيعي أو الصناعي والتي لها وبرات مختلفة الاطوال حسب الطلب، والنول المستخدم في نسيج هذه الانواع يستطيع انتاج أنواع كثيرة متعددة الالوان والرسومات.

كذلك توجد أنواع من السجاد الشرقي والاوروبي التي تصنع باليد، وتمتاز هذه الانواع بطول وبراتها ومتانتها وغلاء ثمنها، للتقدم الكبير في مجال صناعة النسيج، فمن الصعب تحديد أنواع السجاد على وجه الدقة، إلا نه بصورة عامة يحكم على جودة السجاد أياً كان نوعه بالمواصفات التالية:

(1) كفاءة ودقة التصنيع.
(2) طول العمر الافتراضي للسجاد.
(3) عدد العقد في السنتيمتر الواحد.
(4) سماكة السجادة: اذ لها تأثير على قوة التحمل.

الامور التي يجب معرفتها عند إختيار السجاد:

(1) يجب معرفة مساحة الغرفة التي ستغطى لاختيار العرض والطول المناسب لمساحة السجادة ووضع الاثاث عليها بحيث لا يطغى الاثاث على جزء كبير من مساحة السجادة.
(2) أن يكون لون السجاد وزخرفته مناسبة للأثاث وشكل الغرفة.
(3) يفضل اختيار السجاد الافضل لقوة التحمل وطول البقاء.
(4) إختيار الرسومات المناسبة في السجاد حسب مساحتها.
(5) أجود أنواع السجاد ما يصنع من العقد (30،25،20،17،16،9) عقدة/سم^2 أي أن السجاد المصنع من 30 أفضل من 25 والسجاد المصنع من 25 أفضل من 20 وهكذا.
(6) كلما زاد طول الوبرة دل ذلك على جودة السجاد.
(7) يجب ان يمتاز السجاد بثبات اللون والصباغة.
(8) افضل أنواع السجاد هو المصنع من الصوف 100٪.

مميزات استعمال السجاد:

(1) قوي التحمل ويعيش طويلاً، خاصة النوع الجيد.

(2) يعمل على تدفئة الغرف.

(3) يقلل من حدة الصوت الناتجة من المشي والحركة.

(4) يعطي للاماكن منظراً جميلاً ويوحي بالفخامة.

(5) لا تصدر عنه رائحة غير مستحبة مثل أرضيات الكاوتشوك.

العناية بالسجاد:

(1) يجب ألا يتعرض السجاد للحرارة العالية واشعة الشمس المباشرة.

(2) يجب الا يتعرض السجاد للرطوبة والبلل.

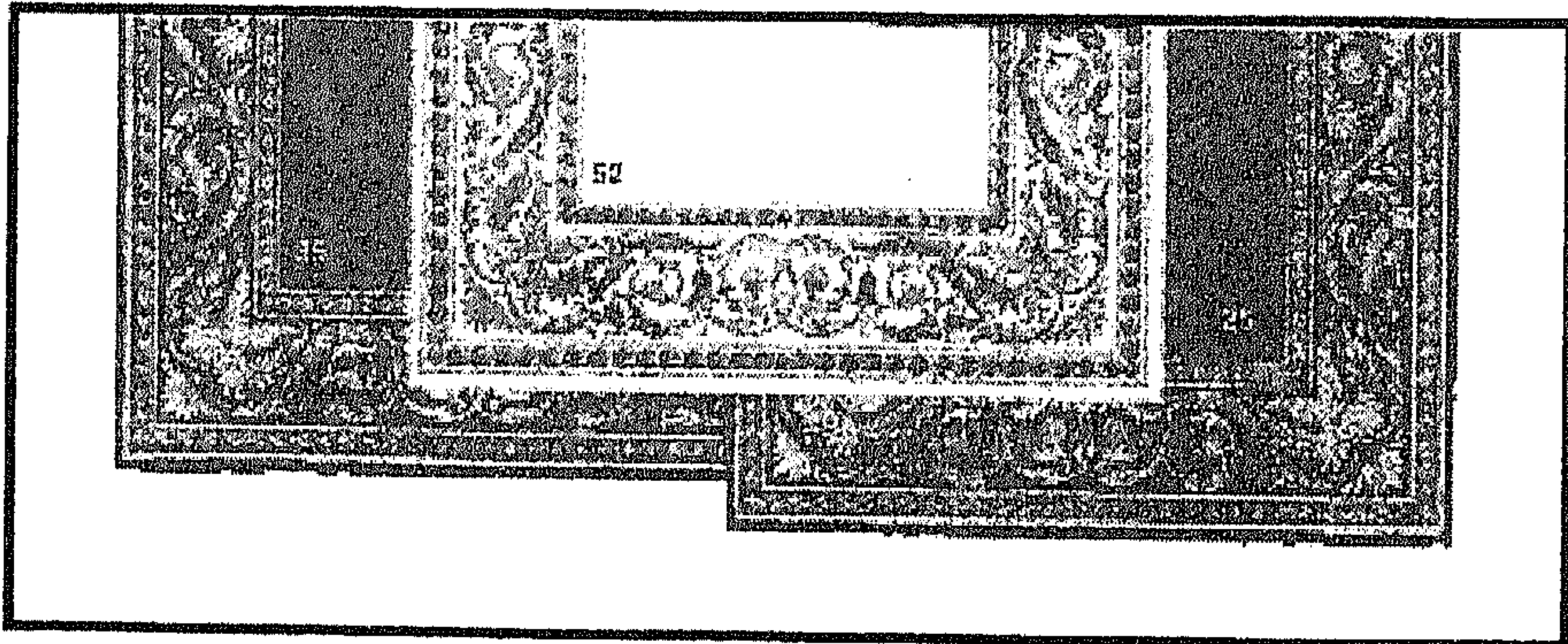
(3) يجب عدم وضع الاثاث الثقيل الحاد الارجل على السجاد، ويمكن استخدام قواعد صغيرة من البلاستيك أو الكاوتشوك لأرجل الاثاث.

(4) عدم جر قطع الاثاث فوق السجاد، ويجب رفعها عند التنظيف.

(5) يجب ازالة البقع والاوساخ عن السجاد مباشرة وباستخدام منظفات خاصة للسجاد بحيث لاتوثر على الوبرات والالوان.

(6) عند تخزين السجاد يجب تنظيفه جيداً ووضع مواد حافظة ضد الآفات.

(7) يجب اتباع تعليمات محددة وصحيحة عند تنظيفة واستخدام مواد منظفة خاصة للسجاد وليس أي نوع آخر.



تركيب السجاد على الارضيات:

يتم تركيب السجاد على الارضيات الخشبية والبلاط، سواء كانت طبيعية أو صناعية، ويجب مراعاة الأمور التالية عند التركيب:

(1) يجب أن تكون الارضية مستوية تماماً وملساء خالية من النتوءات.
(2) يجب تنظيف الارضية تماماً وتركها حتى تجف قبل التركيب.
(3) يفضل فرش الارضية قبل السجاد بمواد تساعد على حمايتها من الرطوبة والغبار والتعفن وعدم الاحتكاك وتعمل على عدم انزلاقها على الارض، مثل أغطية واقية تسمى لوك ليفت (Lok Lift) وهي على شكل شبكة

من الخيوط الرفيعة ومصنوعة من مواد سليلوزية مشابهة للنايلون، وهي على شكل رولات بقياس (عرض 130 سم وطول 40-90 سم وسمكها 1-2 ملم).

(4) يتم فرش السجاد بطريقة مشدودة على الارض.

مميزات استخدام المواد الحافظة (Lok Lift)

(1) تحافظ على السجاد والموكيت من التلف.
(2) يعيش السجاد فترة زمنية أطول عند استخدام هذه المادة.
(3) يمكن لصق هذه المادة بالارضية مما يساعد على ثبات السجاد.
(4) يمكن رفعها واعادة استخدامها في أماكن أخرى.
(5) تعطي ليونة أثناء السير على الارضية.
(6) تمنع وصول الرطوبة الى السجاد.
(7) تمنع وتبعد الغبار عن وبرات السجاد.

الموكيت:

سجاد الموكيت يعتبر من الانواع الحديثة من السجاد المستخدم في تغطية الارضيات، وخاصة في الفنادق وصالات الطعام ودور السينما والمسارح والبيوت وخاصة في غرف النوم.

أجزاء الموكيت:

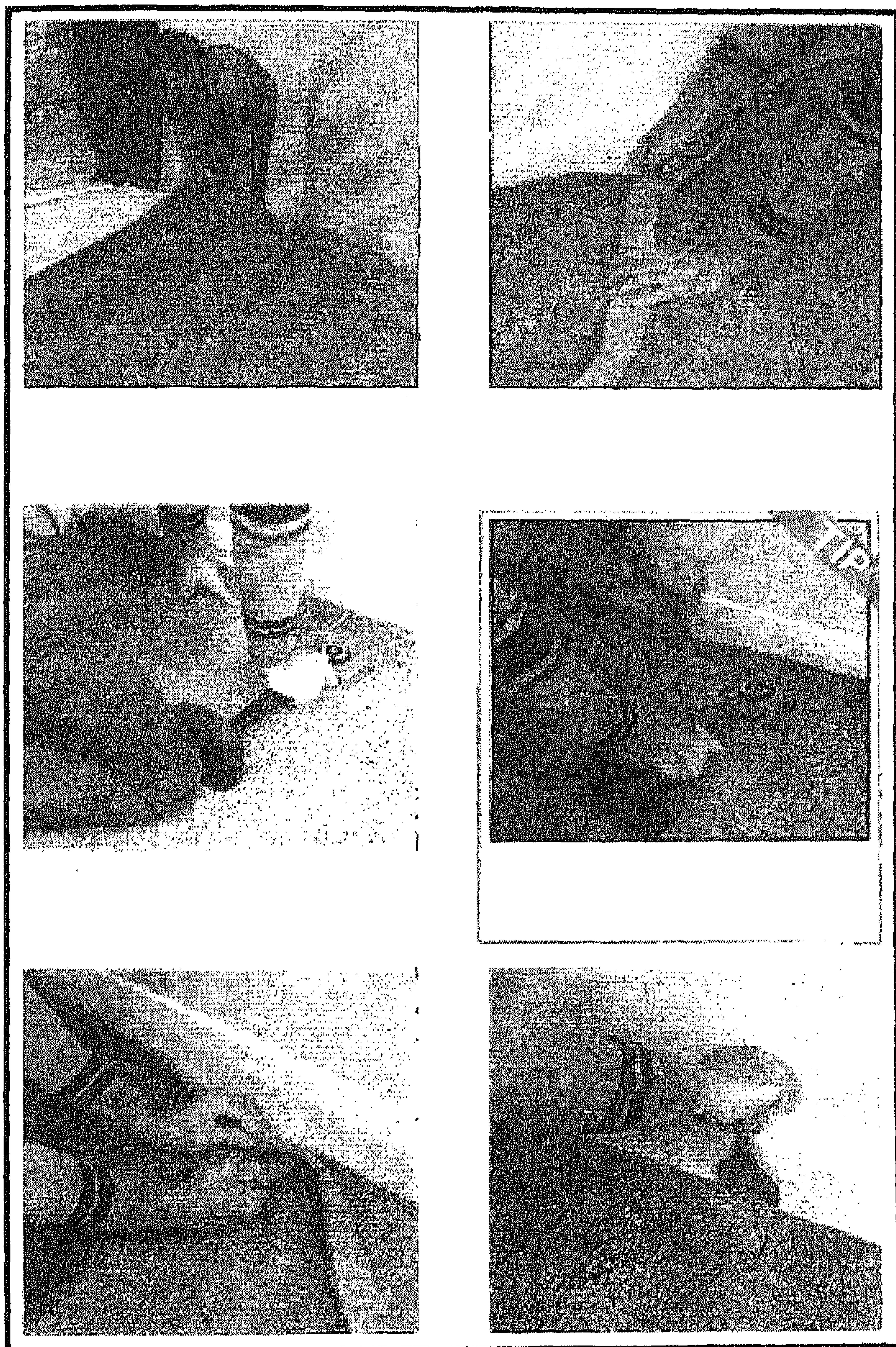
يتكون سجاد الموكيت من طبقتين:

(1) **الطبقة العليا:** تتكون من الوبرات، شعيرات من الصوف المقصوص أو المجدول أو من الصوف الزجاجي أو أي نوع حديث من الشعيرات التي تثبت عليها الاصباغ وتنسج بشكل جيد.

(2) **الطبقة السفلى:** مصنوعة من نوع جيد من الخيش أو الخيوط البلاستيكية أو الكاوتشوك وذلك كوقاية للصوف والوبرات العلوية.

تفرش هذه الارضيات على كامل مساحة الارضية، وقد صممت أنواع الموكيت المختلفة بطرق حديثة وزخارف جميلة وذلك على أساس إعطائها الجو الفني المطلوب باللون والشكل المناسبين، ويلصق الموكيت بواسطة الغراء الخاص أو الغراء السريع (الآجو)، ثم يركب بانيل حول محيط الغرفة من نفس الموكيت حيث يقص قطع بعرض الرول وبقياس 10سم تقريباً، ثم تركب قطعة معدنية من النحاس أو الالمنيوم لحماية أطراف الموكيت عند مدخل الغرف.

ويكون قياس الرول (بعرض 4 متر وطول 25 متر) بمساحة 100م^2.



خطوات تركيب الموكيت

خطوات تركيب الموكيت:

(1) يتم تنظيف الارضية وتجفيفها تماماً.

(2) يتم تفصيل الموكيت حسب مساحة الغرفة ليتم قص الموكيت بالقياس المطلوب، بطول أو عرض الغرفة.

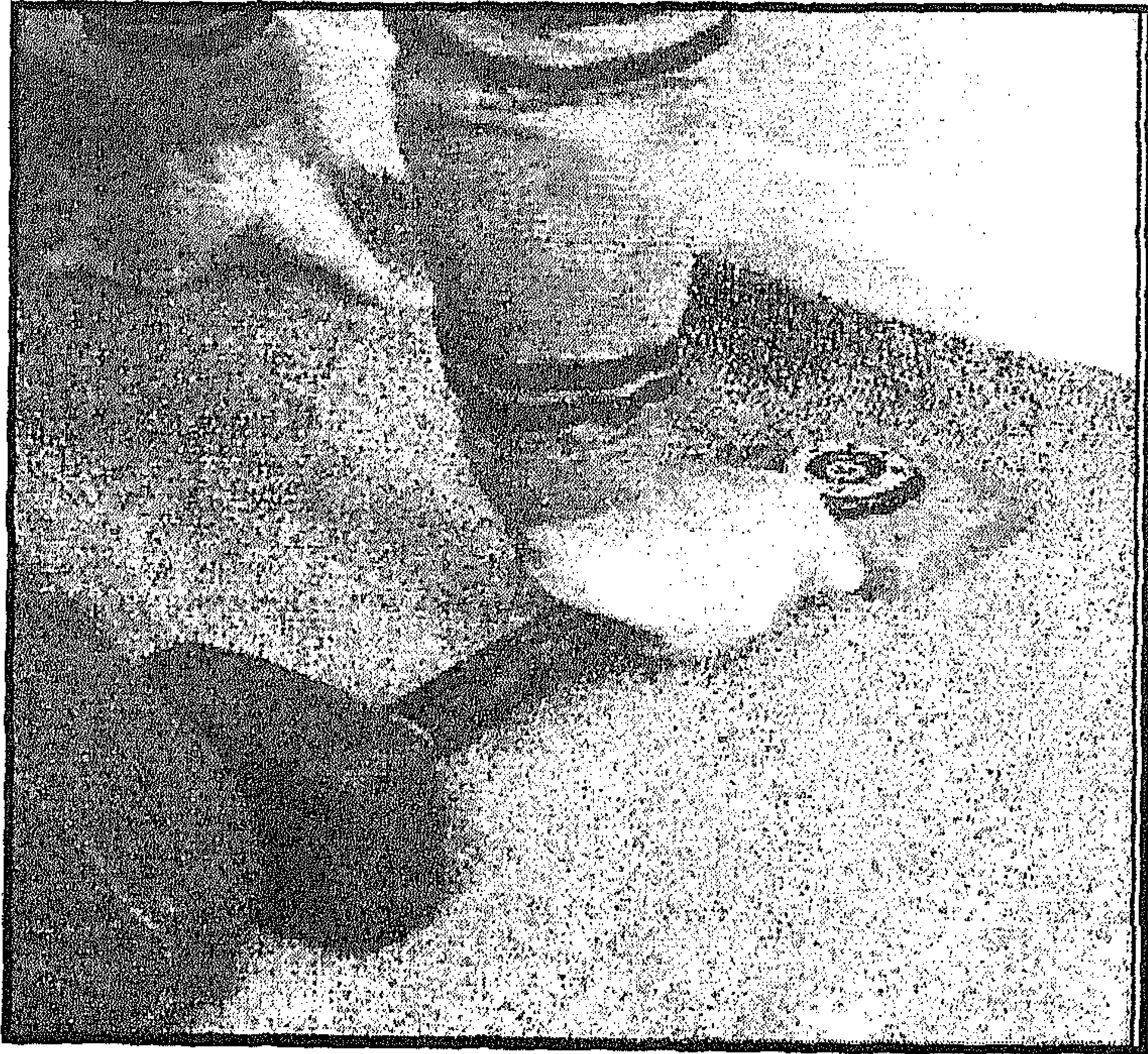
(3) يتم فرد الأجو على حواف الغرفة وعلى أطراف الموكيت.

(4) يثبت الموكيت على كامل مساحة الغرفة.

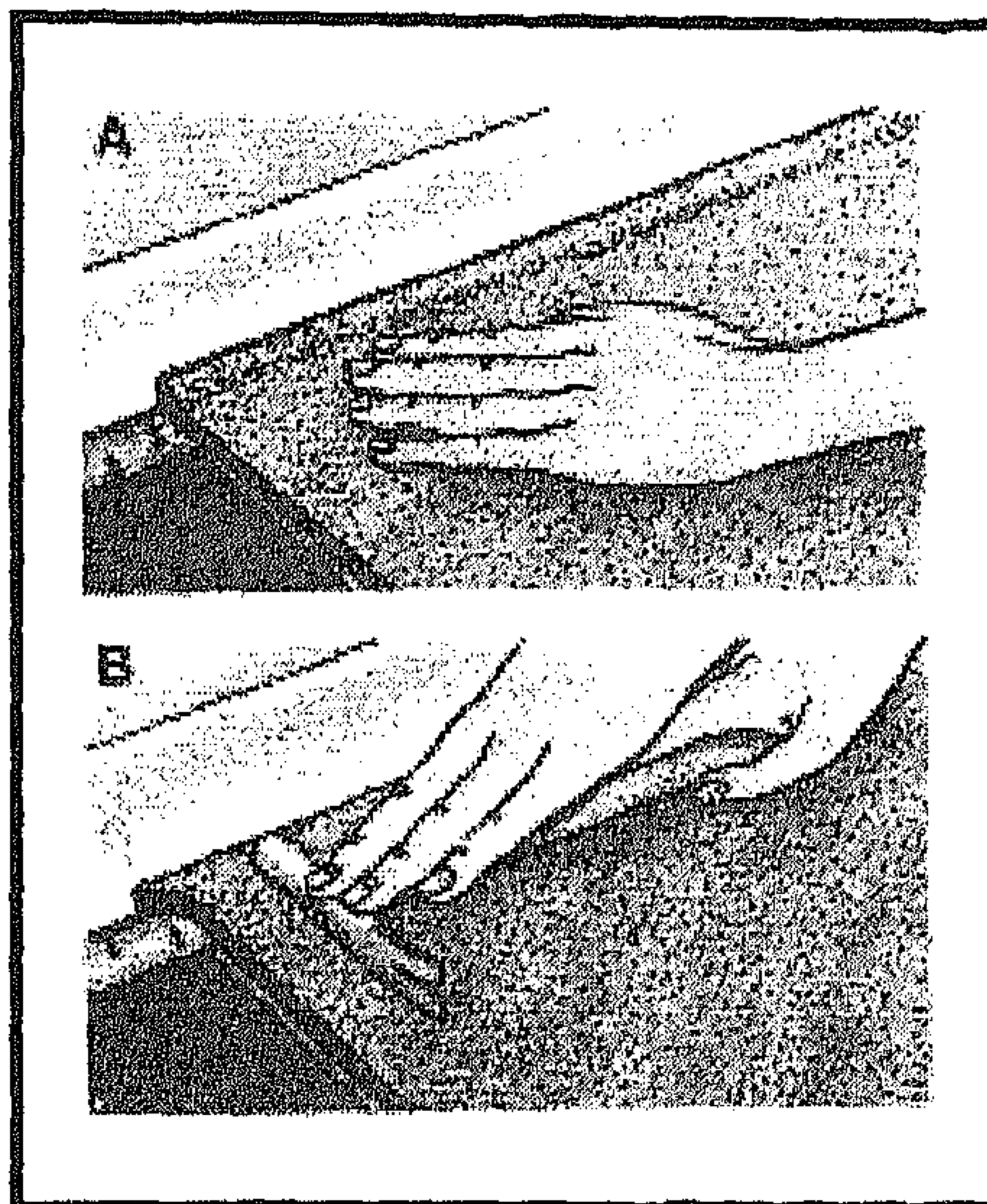
(5) يتم شد الموكيت بواسطة أداة خاصة تعمل بضغط ركبة القدم.

(6) يتم قص اشرطة طولية بعرض مناسب لوضعه كبانيل حول محيط الغرفة

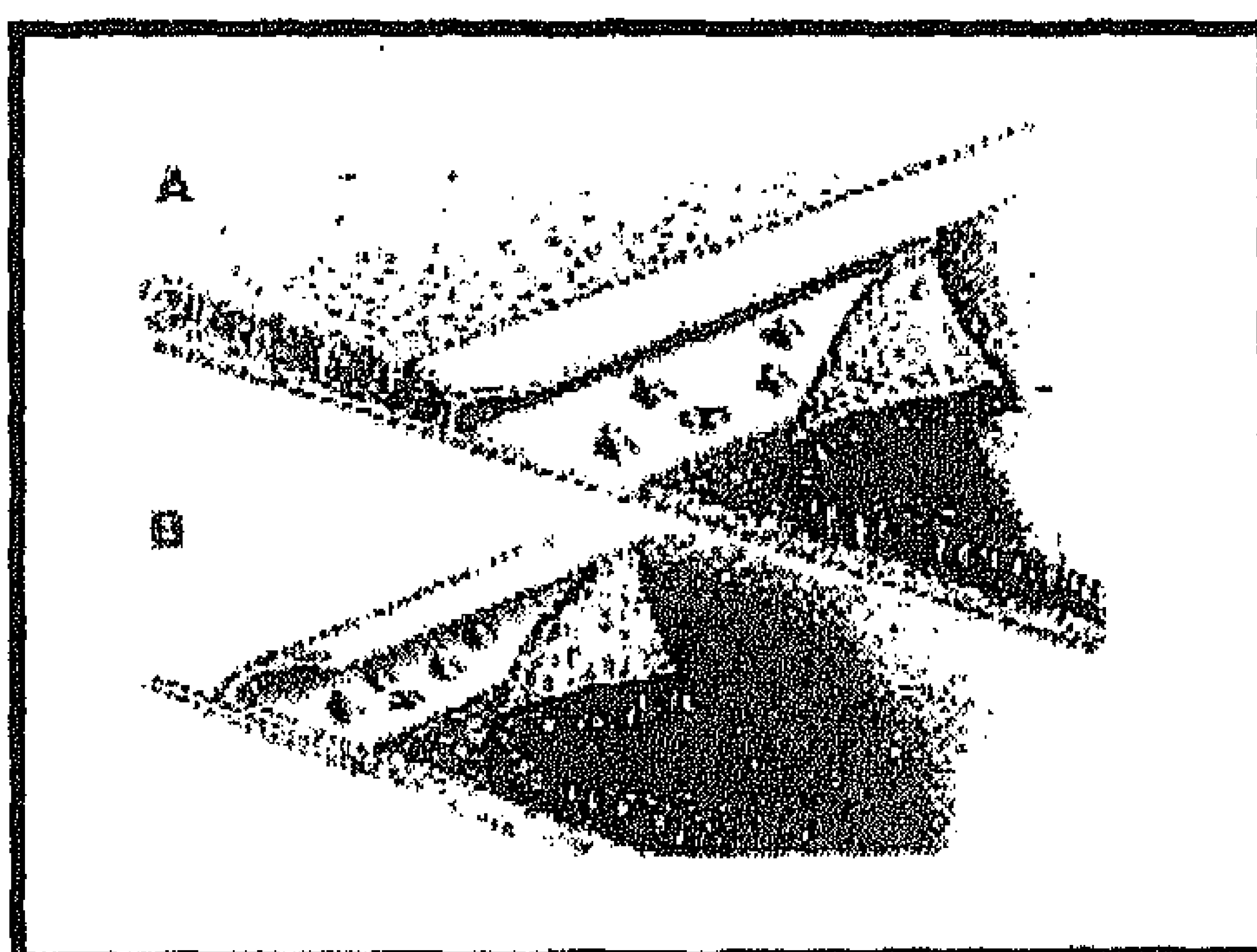
(7) يتم وضع قطعة معدنية تسمى نهاية موكيت لحمايته عند مدخل الغرفة.



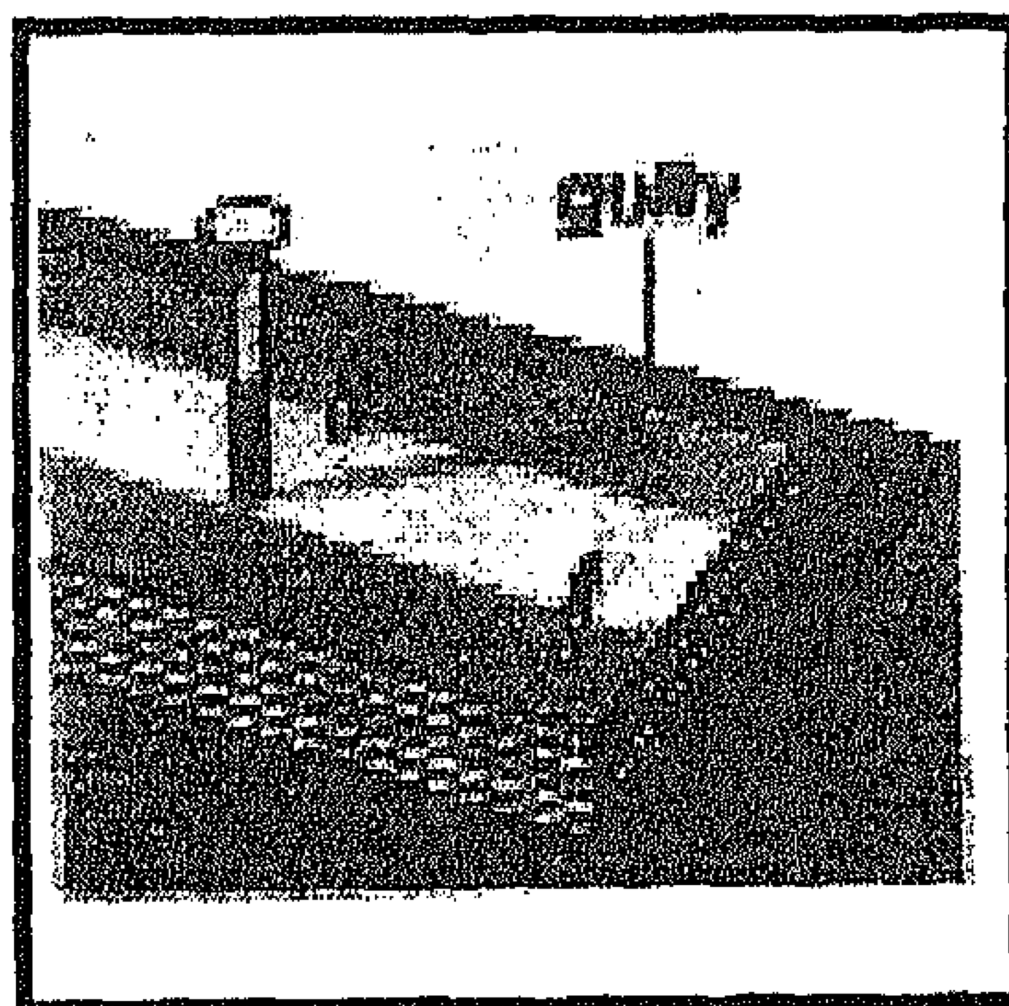
أداة شد أطراف الموكيت



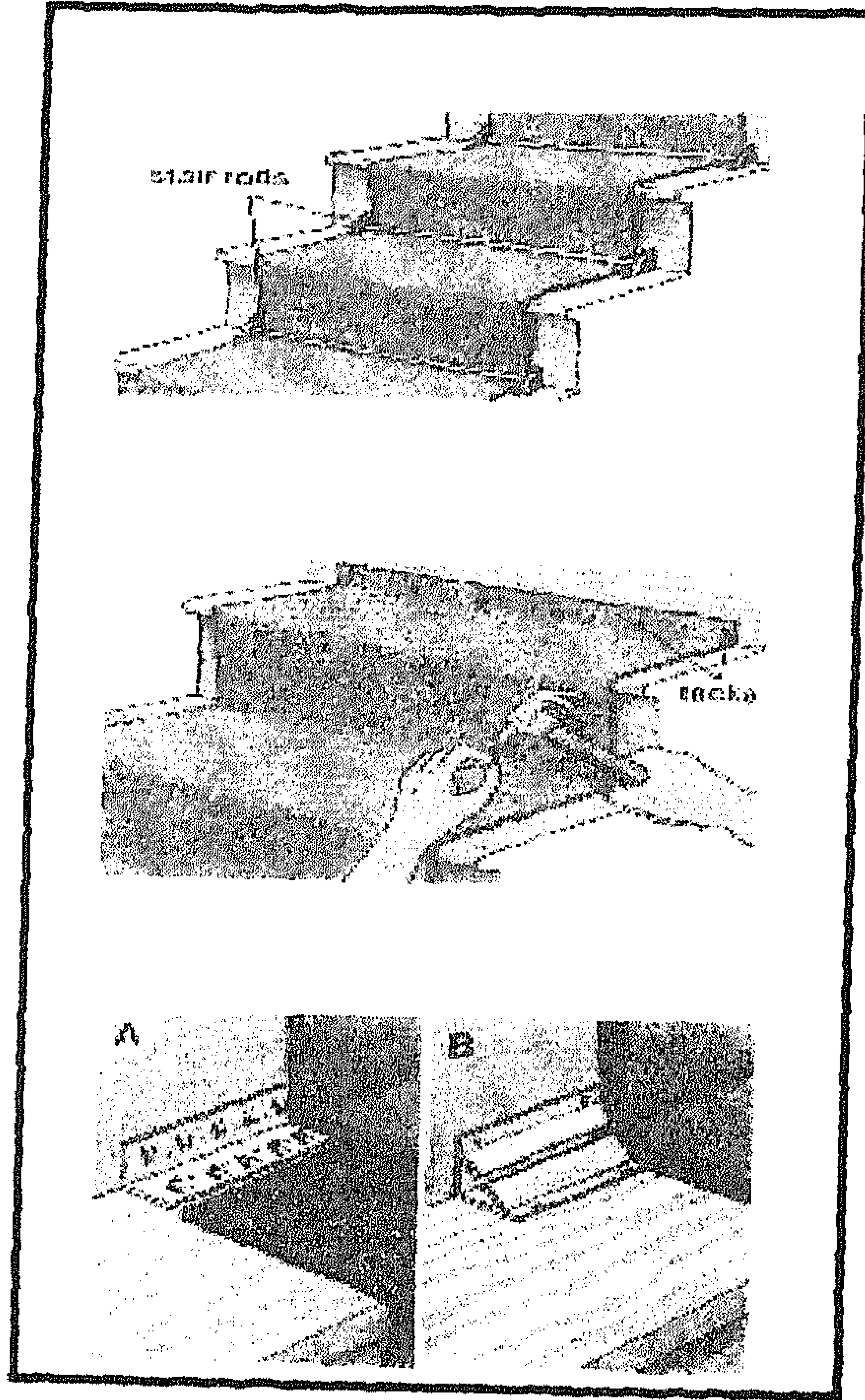
مشابك خاصة تثبت حول محيط الغرفة لتثبيت الموكيت بواسطتها بدل الغراء



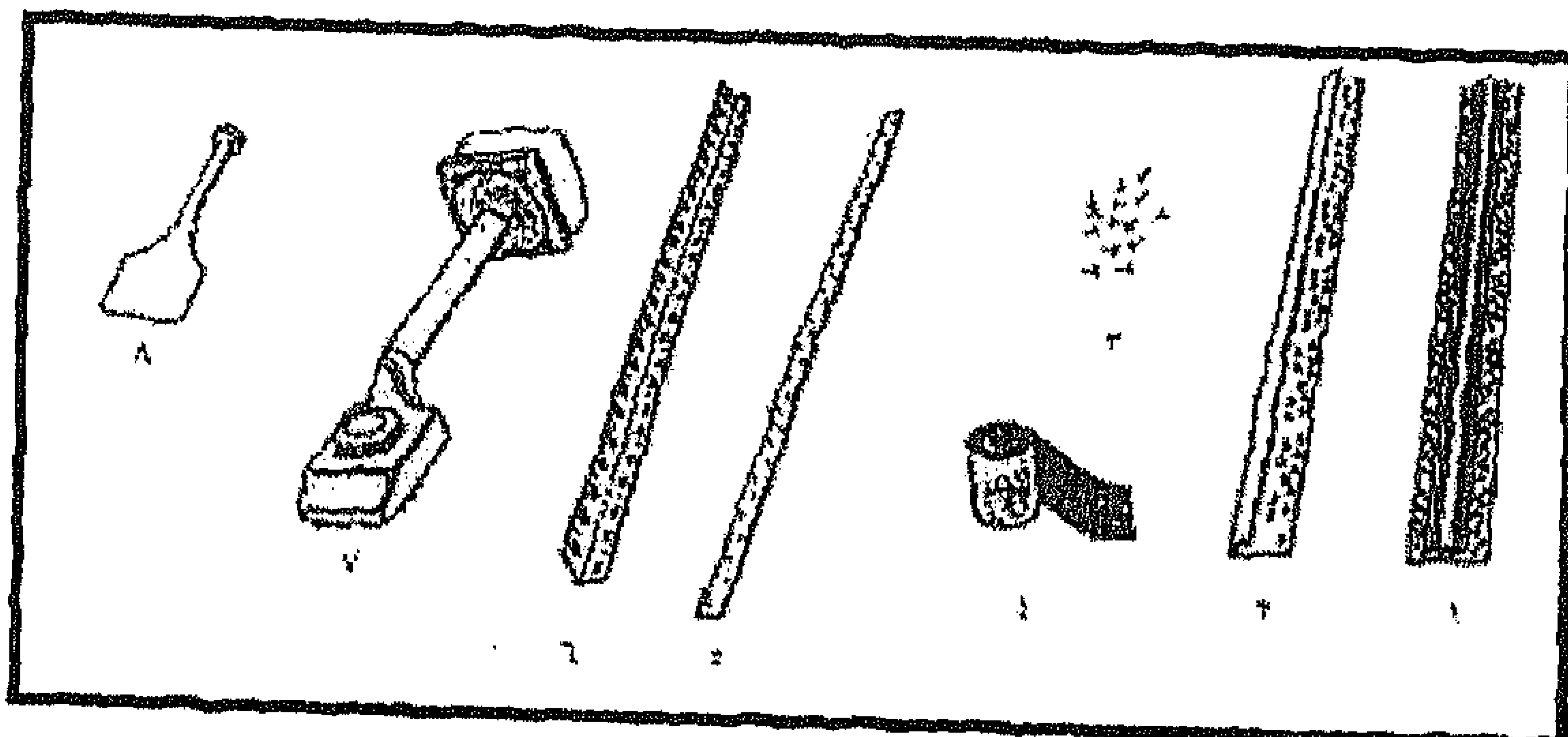
القطع المعدنية/التي تسمى نهاية الموكيت تثبت على الارضية



طريقة تثبيت مشابك الموكيت بواسطة المسامير حول محيط الغرفة

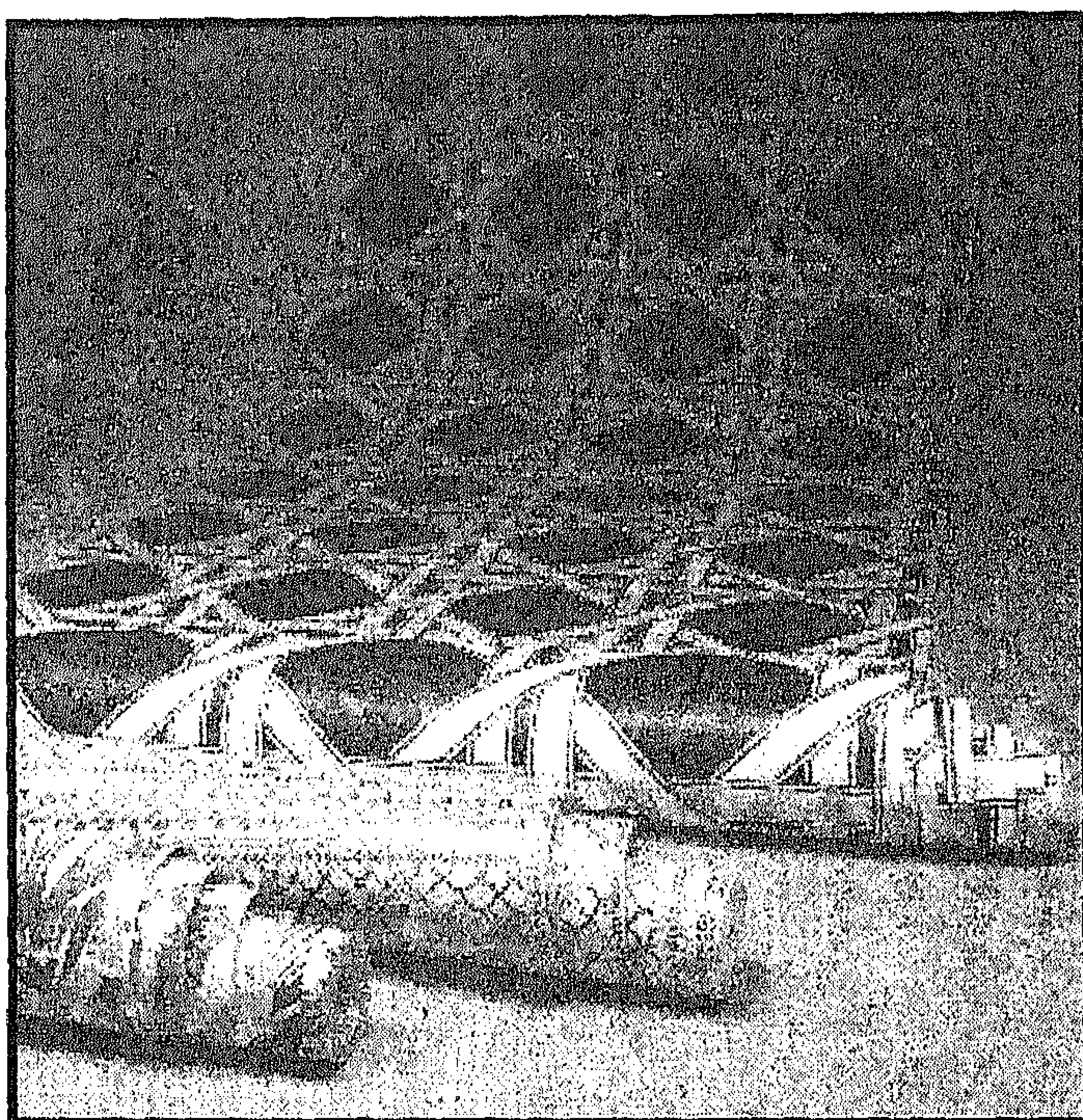


طريقة تركيب الموكيت على الادراج، ووضع مسامير التثبيت أو مواسير معدنية من النحاس على زوايا الدرجات أو وضع مشابك معدنية على كل درجة لتشبك بها قطع الموكيت.



الفصل السادس

تغطية الجدران



تغطية الجدران

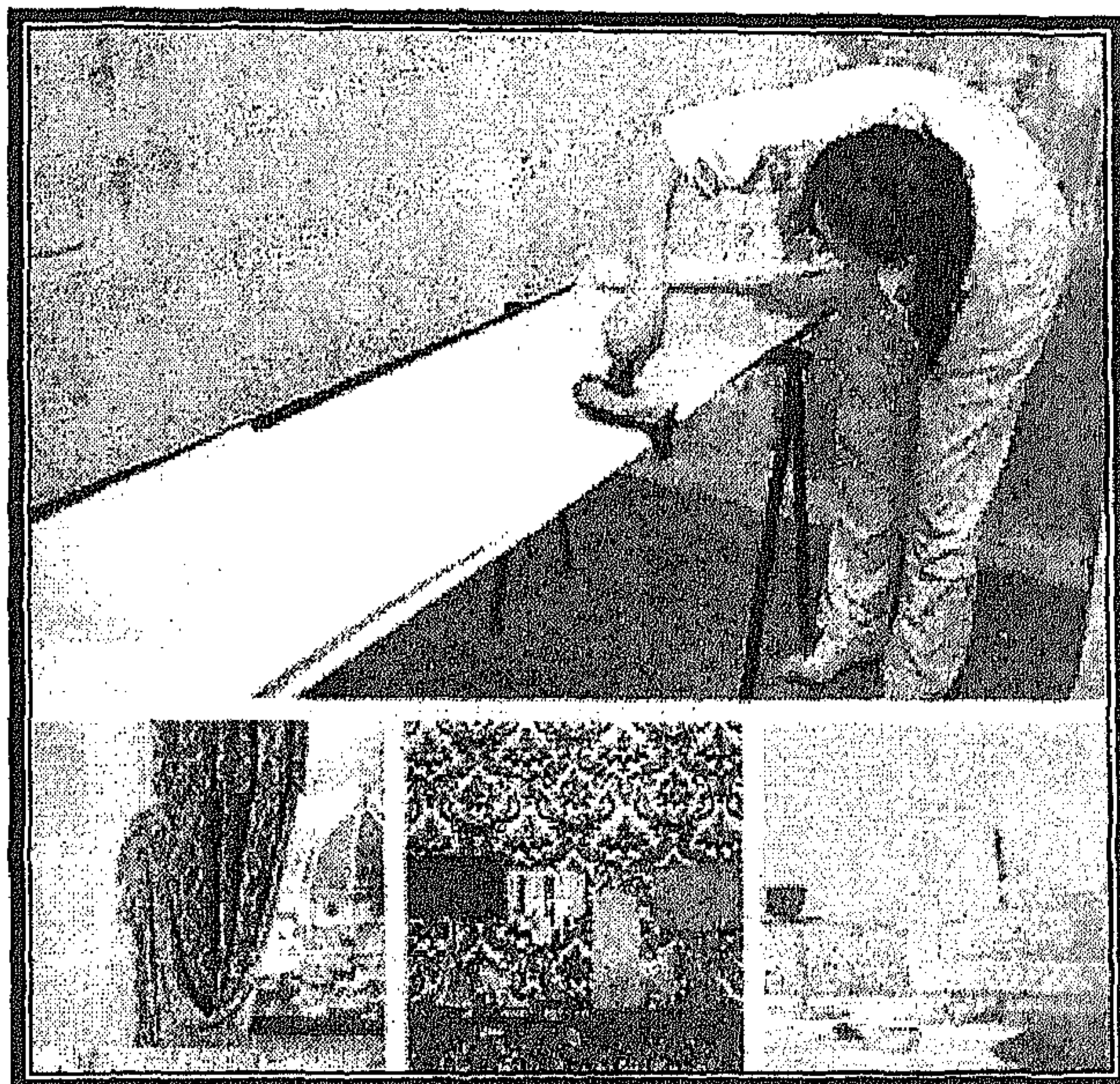
إن الاهتمام بمعالجة الحوائط وإخراجها بما يتلائم والتصميم الداخلي للاماكن المختلفة، لا يقل أهمية عن معالجة الاسقف والارضيات، إذ أن التصميم الداخلي يقوم أساساً على هذه العناصر (السقف، الارضيات، الجدران) مجتمعة، وعدم الاهتمام بأحدها قد يكون سبباً في فشل التصميم الداخلي، والاهتمام بها مجتمعة مع الدراسة والذوق ودقة التصميم والتخطيط يعطي التصميم بهجة وجمالاً وتناسقاً مما يكون سبباً في نجاح التصميم الداخلي لهذا المكان.

وهناك طرق عديدة وكثيرة لكسوة الحوائط ومعالجتها، منها ورق الجدران أو الخامات المنسوجة أو الدهانات المختلفة أو التجليد بأنواعه.

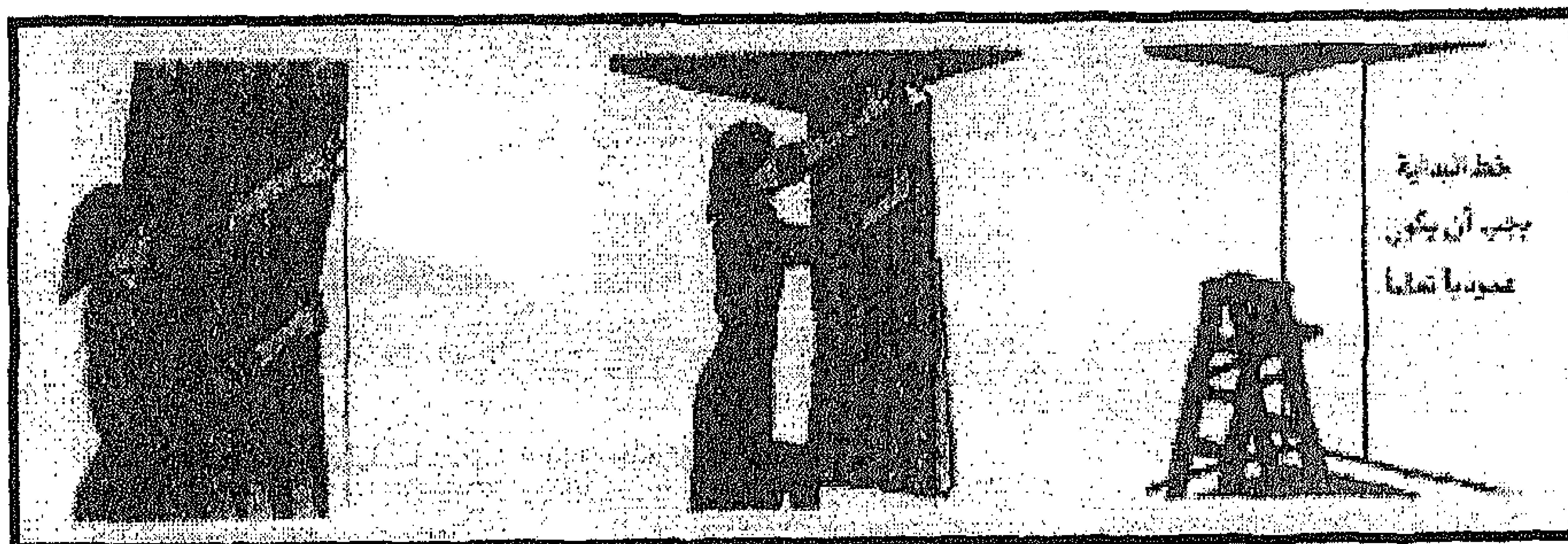
أولاً: ورق الجدران Wall Paper

يعتبر ورق الجدران من الخامات المهمة المستخدمة في أعمال الزخرفة والتجميل الداخلي، حيث يستخدم بطريقة تتناسب مع الاثاث من حيث اللون والشكل، وهو مادة بسيطة التركيب سهلة الاستخدام، وهي أداة فعالة في يد المصمم والمزين الداخلي، وتتوفر منه عدة أنواع منها المخملية (القطيفة) أو الورقية أو البلاستيكية أو الاسفنجية... وجميعها تتكون من عدة طبقات اهمها الطبقة الخلفية التي تصنع من مواد ورقية لتكون مناسبة لعملية امتصاص الغراء وتلتصق بالجدار بشكل مناسب وقوي.

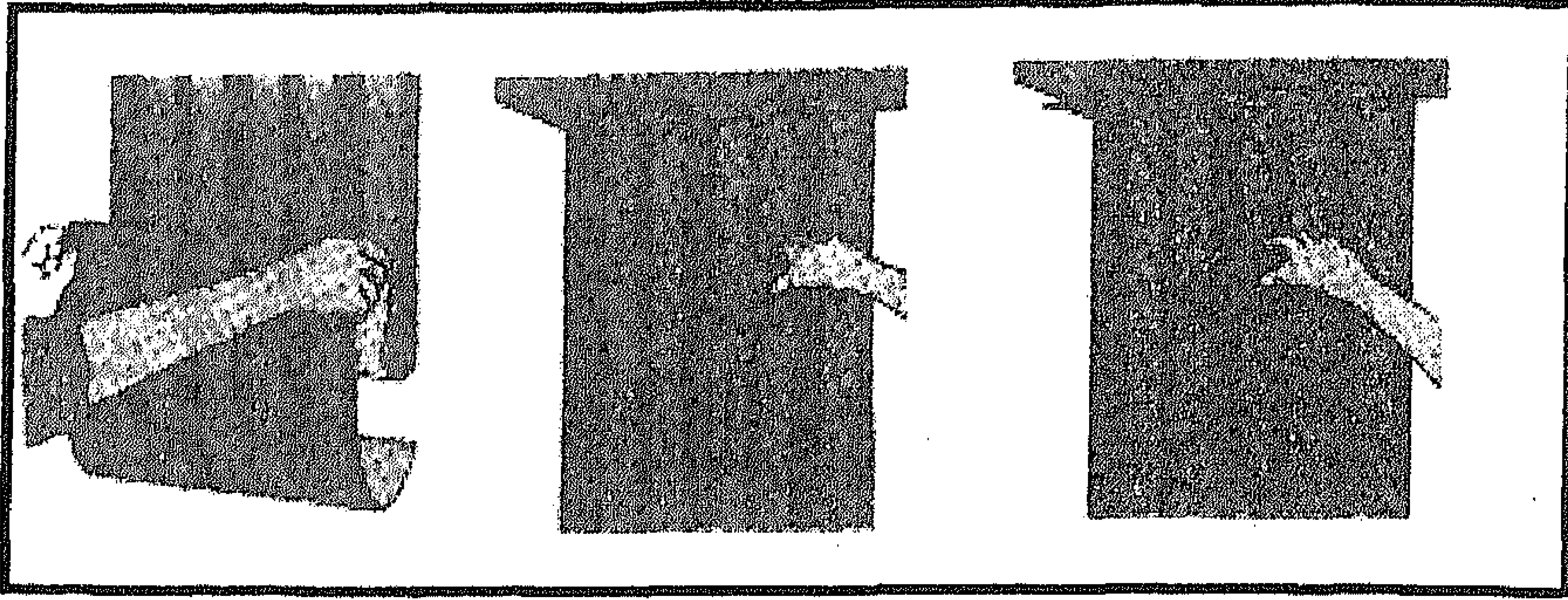
يستخدم غراء خاص للصق الورق يسمى (ميثيلان) وهو مسحوق يخلط بالماء الفاتر تم يخلط ويدهن به ظهر الورق والجدار ايضا، حيث يتم تفصيل الورق من الرولاتً حسب ارتفاع الجدار ويجهز جزء بعد جزء لمتابعة التركيب.



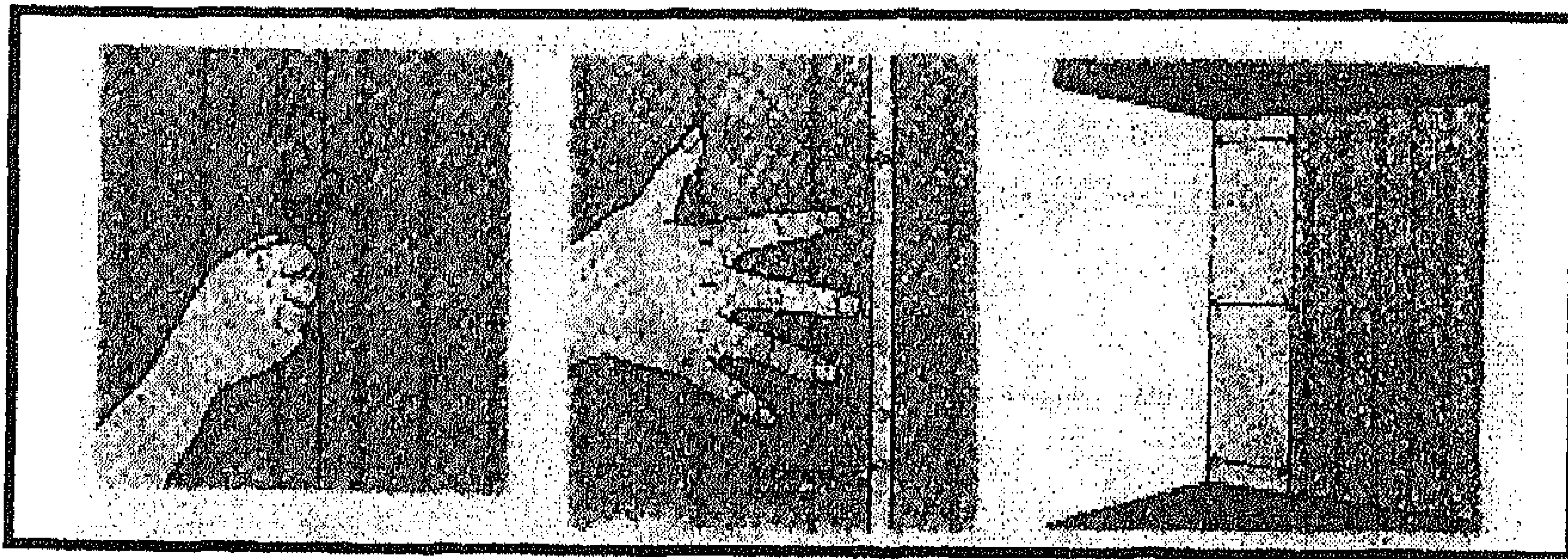
وخاصة النوعيات المزخرفة يجب أن يكون هناك إهتمام كبير في تقسيم الرولات المزخرفة لتطابق الرسومات عند التركيب، حيث يكون قياس الرول (الطول 10 متر/العرض 53سم) ويوجد نوعيات عرضها (70سم).



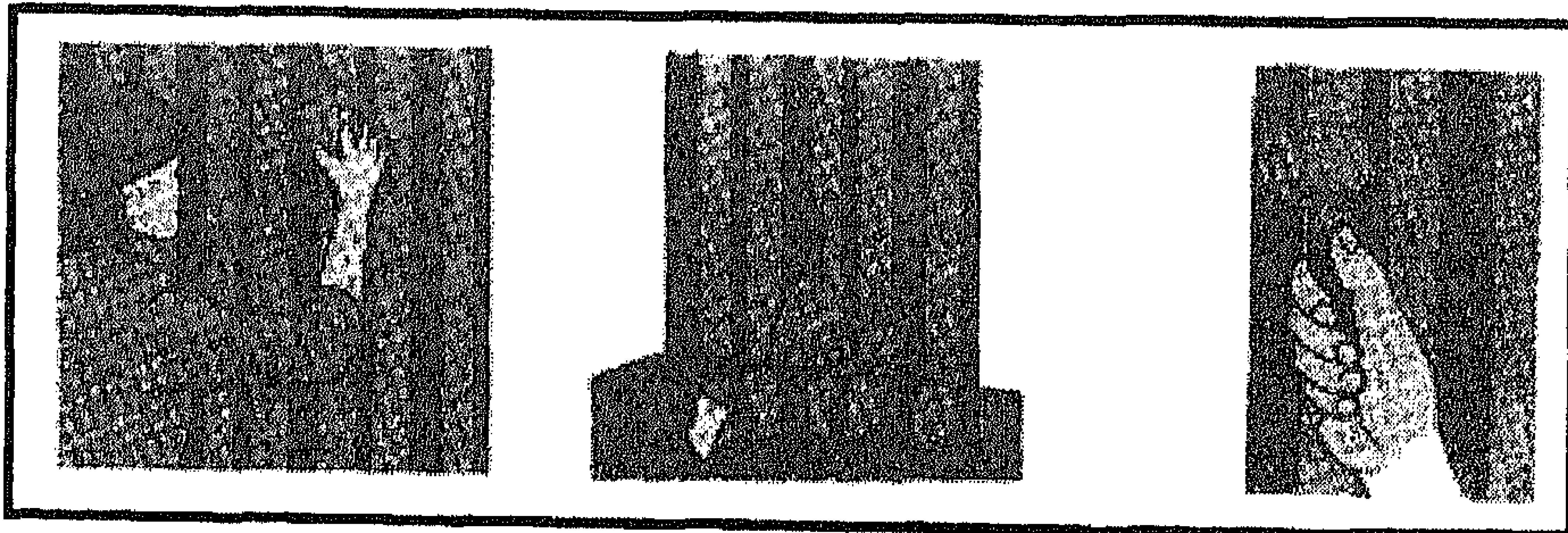
يقسم رول ورق الجدران حسب ارتفاع الجدار إلى عدة قطع ويدهن بالغراء مع الجدار وتطوى بطريقة خاصة ويتم لصق أول قطعة من الرول من الاعلى لأسفل، حيث يتم فكها جزء بعد جزء لكي لا تكون عائقاً عند التركيب.



يتم لصق الورقة من الاعلى جزء بعد جزء مع فرد القطعة بواسطة الفرشاة الخاصة لتفريغ الهواء، وتترك مسافة زيادة من الاعلى ثم يفرد الجزء الاخير لأسفل الجدار وأيضاً تترك مسافة إضافية من الاسفل يتم قصها بعد ذلك.

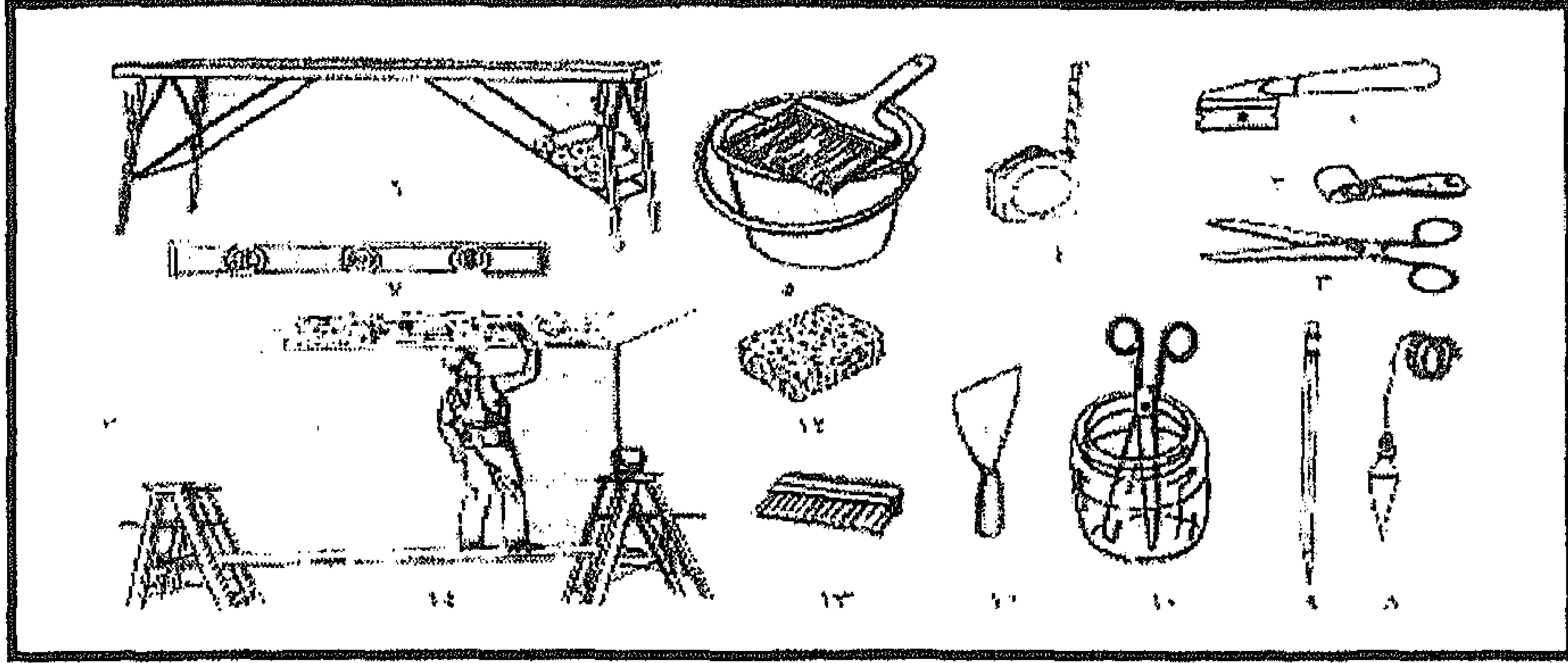


يتم وضع القطع بجانب بعضها البعض دون ترك فراغات أو دون تراكب الورق على بعضه وذلك بطريقة تحريك الورق براحة اليد في المكان المناسب.



يتم الضغط على حواف القطع الملصقة بواسطة عجلة من الكاوتشوك للتأكد من التصاق الحواف، وذلك بعد تفريغ الهواء بواسطة الفرشاة الخاصة،

ويتم تنظيف الزوائد من الغراء الظاهرة من بين شرائح الرولات بواسطة قطعة من الاسفنج مبللة بماء فاتر.



ثانياً: الواح الجبس Gypsum Board

يتم تصنيع ألواح متعددة القياسات من الجبس المغطى من الوجهين بالكرتون المقوى، حيث تعددت مميزاته واصبح هناك العديد من هذه الالواح فمنها الالواح العادية أو المقاومة للرطوبة أو المقاومة للحريق أو للاستخدام الخارجي أو الاستخدام الداخلي ومنها المعزول ضد الحرارة والرطوبة والصوت ويمكن إضافة مواد العزل عند التركيب.

تستخدم الواح الجبس في عمل قواطع جدارية مرتفعة أو منخفضة حسب الطلب مغلقة أو بها فتحات للابواب أو النوافذ، ويمكن أيضاً استخدامها كمواد تصفيح للجدران وخاصة عند استخدام مواد عازلة مثل الصوف الصخري أو الياف الزجاج، ويمكن ايضاً عمل اسقف معلقة من الواح الجبس بطبقات متعددة أو مشكلة بطرق عديدة حسب التصميم.

تكون قياسات الالواح (120 × 240 – 120 × 270 – 120 × 300 سم) أما السمك (12.50 ملم -15 ملم).

طريقة تركيب قواطع الواح الجبص:

(1) يتم تحديد مكان تركيب القاطع وذلك بتخطيط الارضية والجدار بخطوط مستقيمة وباستخدام ميزان الماء لضبط الاستقامة.

(2) يتم تركيب المدادات المعدنية على الارضية والجدران والسقف بما يشبه الإطار وذلك بواسطة البراغي الخاصة أو المسامير التي تثبت بالطلقات.

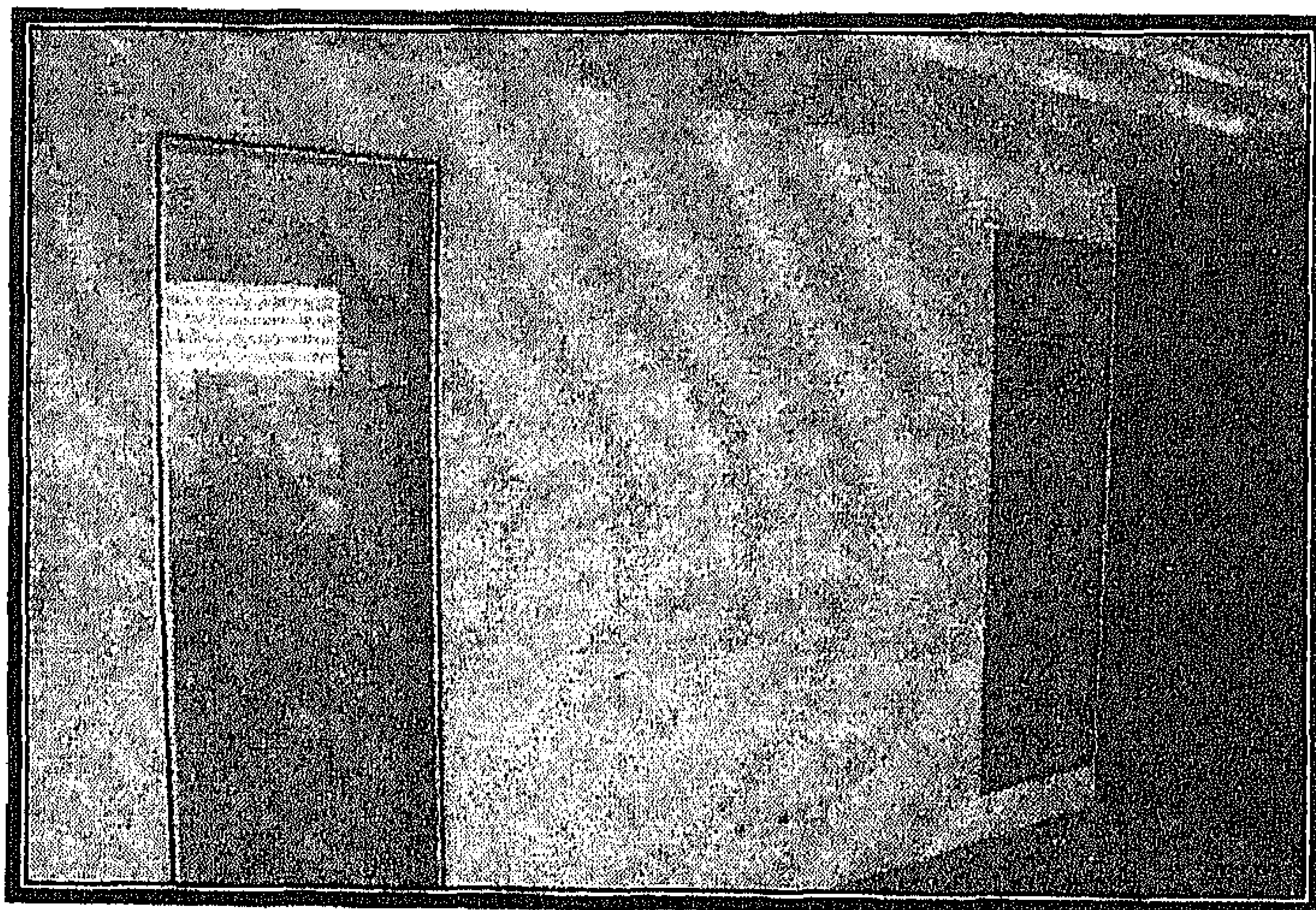
(3) يتم وضع مدادات عمودية في وسط الإطار بمسافات بمعدل (60 سم) بين كل عمود والآخر.

(4) تثبت الواح الجبص من جهة واحدة أولاً بواسطة البراغي الخاصة وبجانب بعضها البعض.

(5) يتم وضع المواد العازلة مثل الصوف الصخري أو الياف الزجاج أو الواح البولسترين، وتحدد أماكن التمديدات الكهربائية وتجهز لذلك.

(6) يتم تركيب الجهة الثانية من القاطع بوضع الالواح الجبصية عليها بنفس الطريقة الاولى، وبذلك تكون المواد العازلة محصورة بين طبقتي الجبص

(7) بعد الانتهاء من التركيب يركب الرول تيب بين الالواح وتمعجن أماكن البراغي والفواصل لتكون جاهزة للدهان أو ورق الجدران أو غيرها ...



هناك طلب كبير على الواح الجبسوم بورد ولايخلو اي برج او مبنى حاليا من هذا النوع من الالواح بسبب سهولة التركيب والتغيير ومواصفات اخرى، وتتوفر قياسات مختلفة من جميع الانواع: عادي- مقاوم للحرارة- مقاوم للرطوبة يتوفر بلاط مصنع من الجبص والمواد المعدنية Fiber tils بالاضافة لانواع متعددة من الواح الجبص Board Gypsum وتتميز بقياسات متعددة ومواصفات مختلفة، كما في الجداول التالية:

الوصف	القياس	المواصفات	السطح	السماكة
جدران القواطع الجبسية والتي تدخل الواح الجبس في تكوينها، حيث يتم وصل لوحي الجبس بواسطة الفايبر تايب ومن ثم وضع معجون القواطع وعندها يصبح الجدار جاهزا لتلقي طبقة الدهان التي تعطي مظهرا انيقا للجدار	2400×1200ملم 3000×1200ملم	مقاوم للرطوبة، مقاوم للنار ماص للصوت، خافض للضجيج	سطح أملس قابل للدهان، سطح ذو ثقوب	9.5ملم 12.5ملم 15ملم 18ملم
تتم عملية وصل الواح الجبس في هذا النظام بواسطة مقاطع الألمنيوم	2400×1200ملم 3000×1200ملم	مقاوم للرطوبة، مقاوم للنار ماص للصوت، خافض للضجيج	سطح أملس قابل للدهان، سطح ذو ثقوب	9.5ملم 12.5ملم 15ملم 18ملم

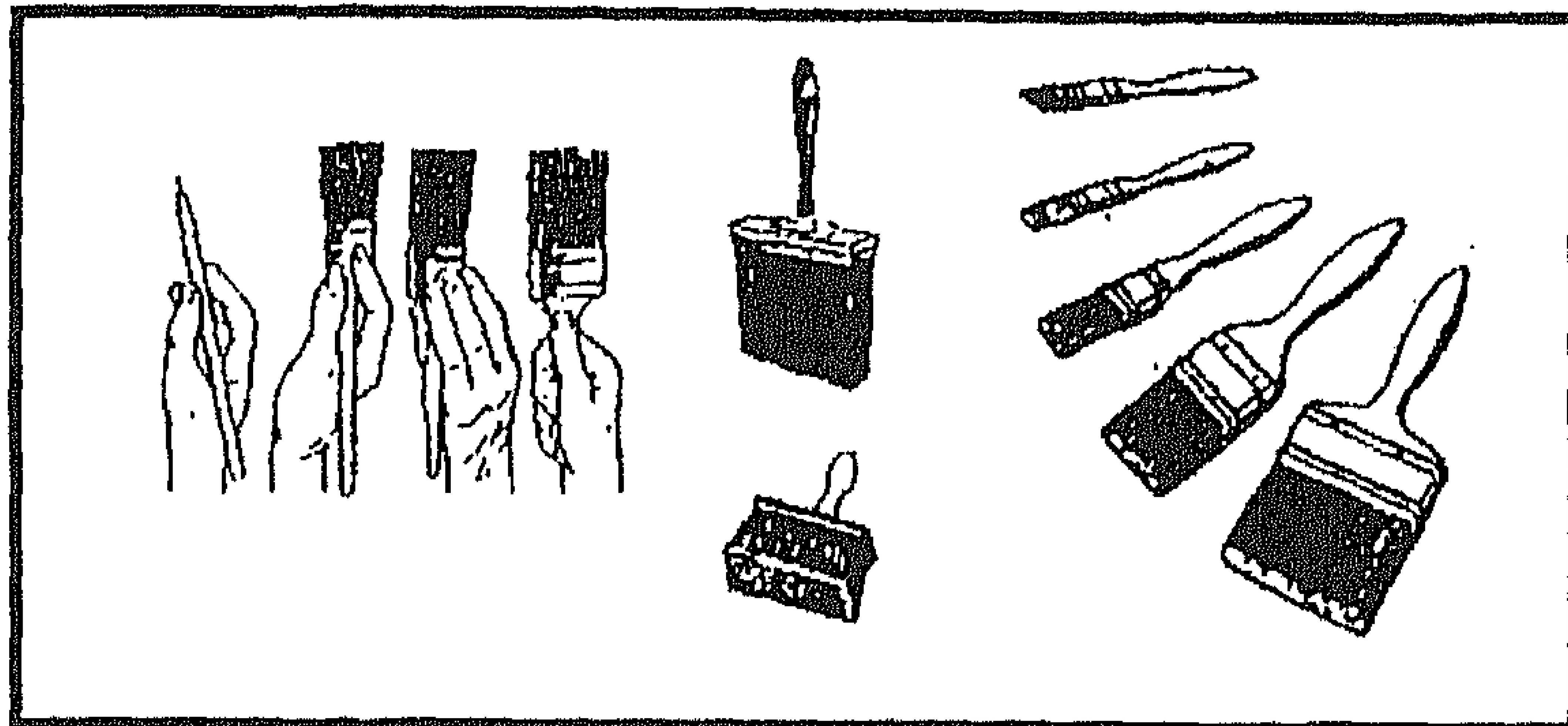
ثالثاً: الدهانات Paints

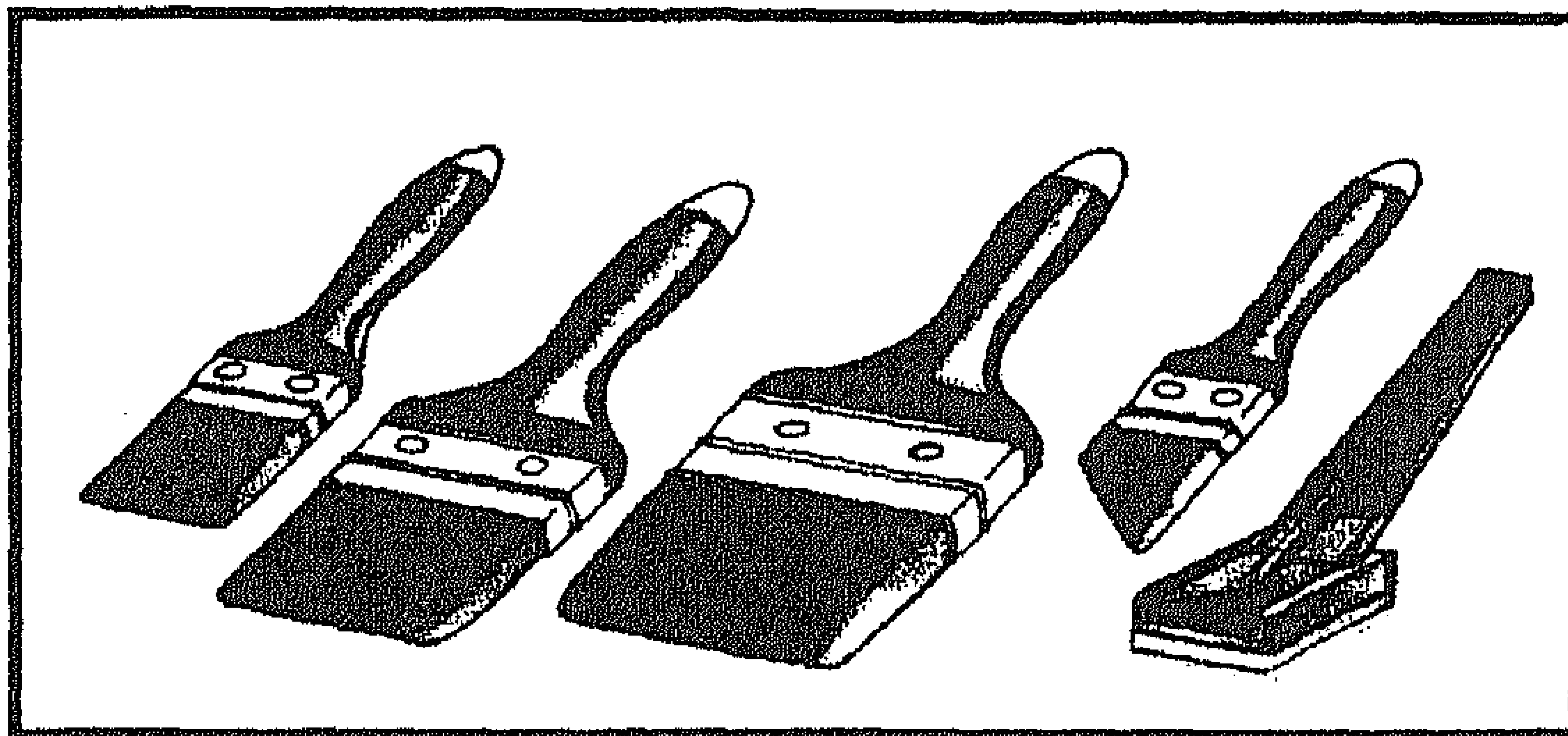
أعمال الدهانات:

يجب اختيار الدهانات المناسبة وذلك عن طريق ما يلي:

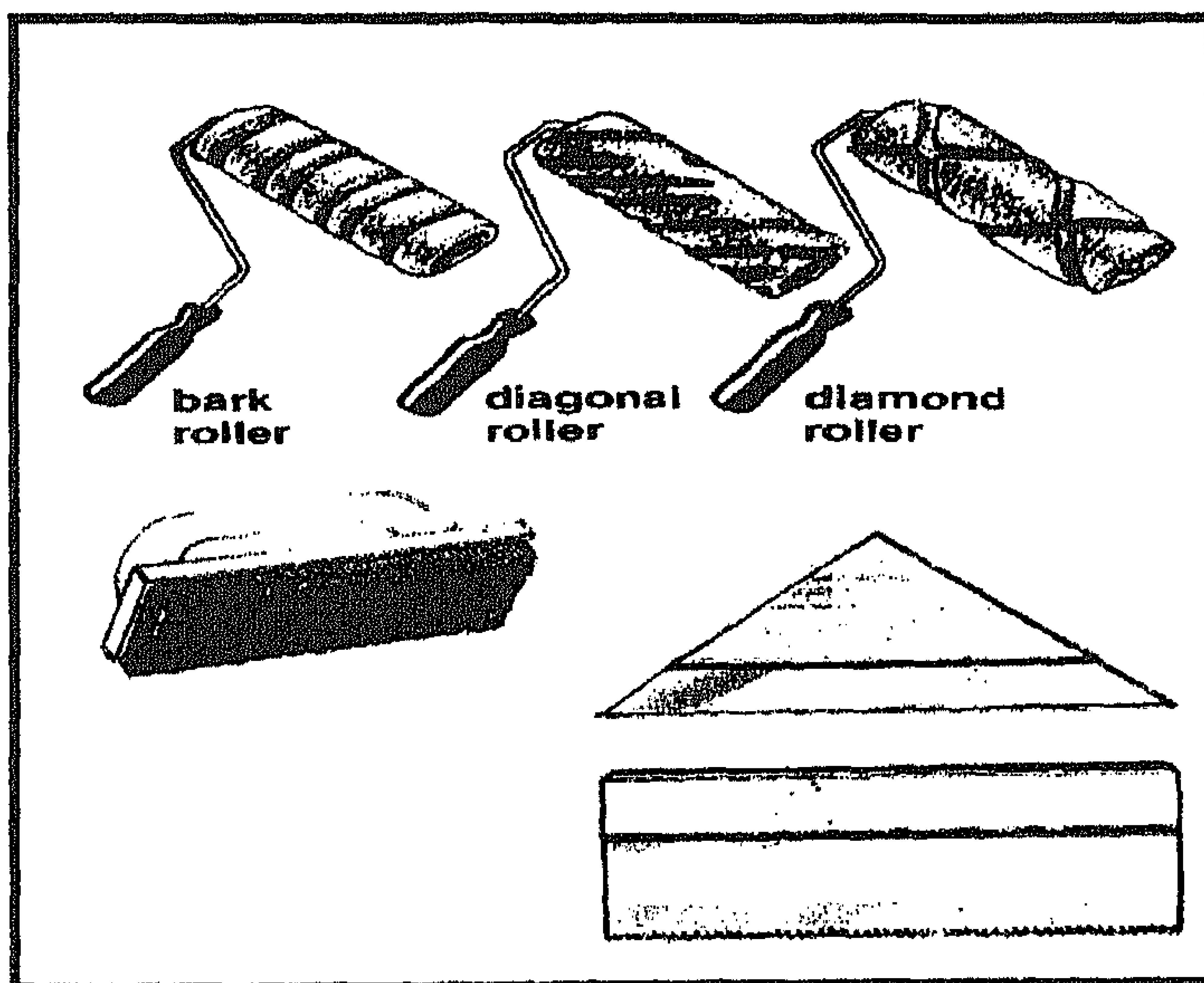
1) معرفة السطح المراد دهانه، داخلي أو خارجي، إسمنتي، خشبي، معدني.
2) معرفة نوع الدهان المستخدم ومواصفاته وطريقة تخفيفه وتركيبه.
3) الظروف الجوية الموجود فيها السطح، منطقة حارة أو رطبة، داخلية، خارجية، مغبرة، معرضة للأمطار أو محمية.
4) معرفة الغرض المستخدم له السطح المراد دهانه.

تمتاز الدهانات بشكل عام بسهولة الانسيابية والثبات ومقاومة الرطوبة والأملاح وخاصة بعض النوعيات المميزة، وتتحمل كثير من الدهانات التنظيف بالماء والصابون، ولها خاصية الجفاف السريع، ويمكن الحصول عليها باللون والدرجة المطلوبة وبمستوى اللمعان، ويجب أن تكون جميع المواد والدهانات المستخدمة من النوع الجيد ضمن المواصفات المحددة، ومن إنتاج مصانع معروفة وبموافقة صاحب العمل والمهندس المشرف، يجب قبل البدء في عمليات الدهان تجهيز السطوح وإنهاء المشغولات التي تسبق الدهانات مثل التمديدات الكهربائية والصحية والبلاط والقصارة وتركيب الرخام وغيرها، على المقاول تنظيف وإزالة الآثار الناتجة عن عملية الدهانات وتنظيف الأرضية، ويمكنه استخدام لفائف البلاستيك أو الحصائر الأرضية، وعلى المقاول أيضاً استخدام العدد والأدوات الجيدة والمناسبة.

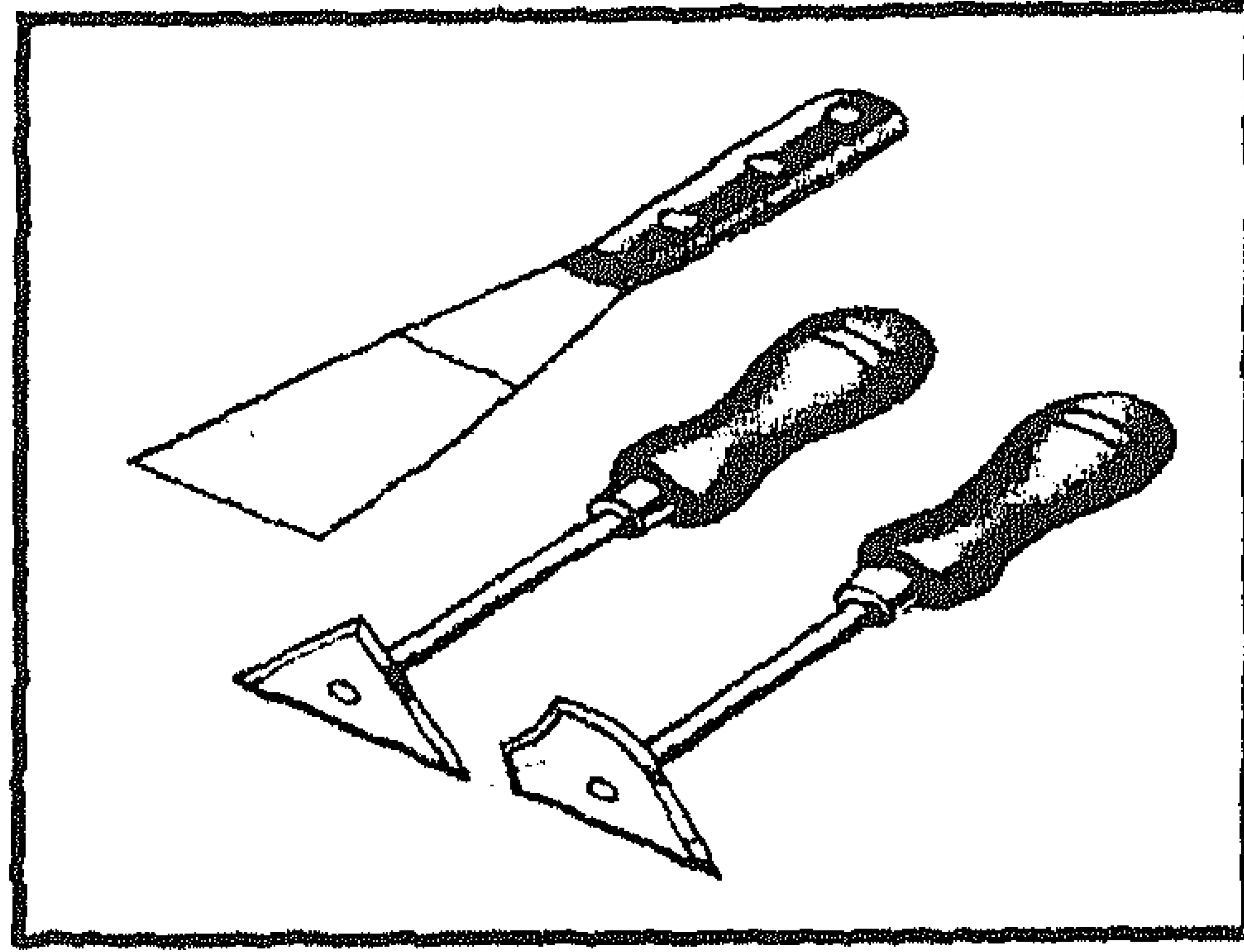


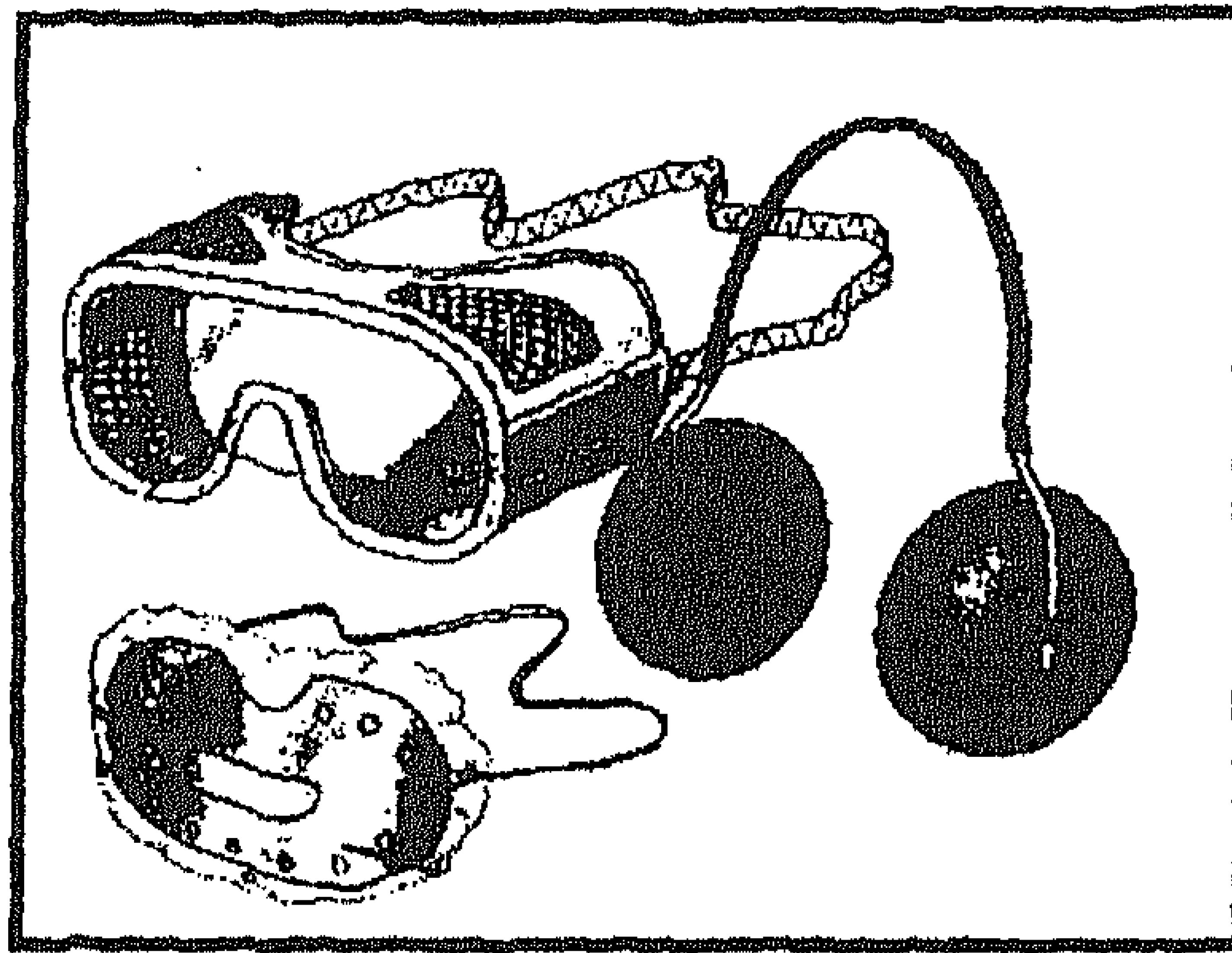


بعض أنواع الفرش المستخدمة في أعمال الدهانات



بعض أدوات الحف والتنظيف قبل الدهان





اجهزة الوقاية الشخصية

أنواع الدهانات

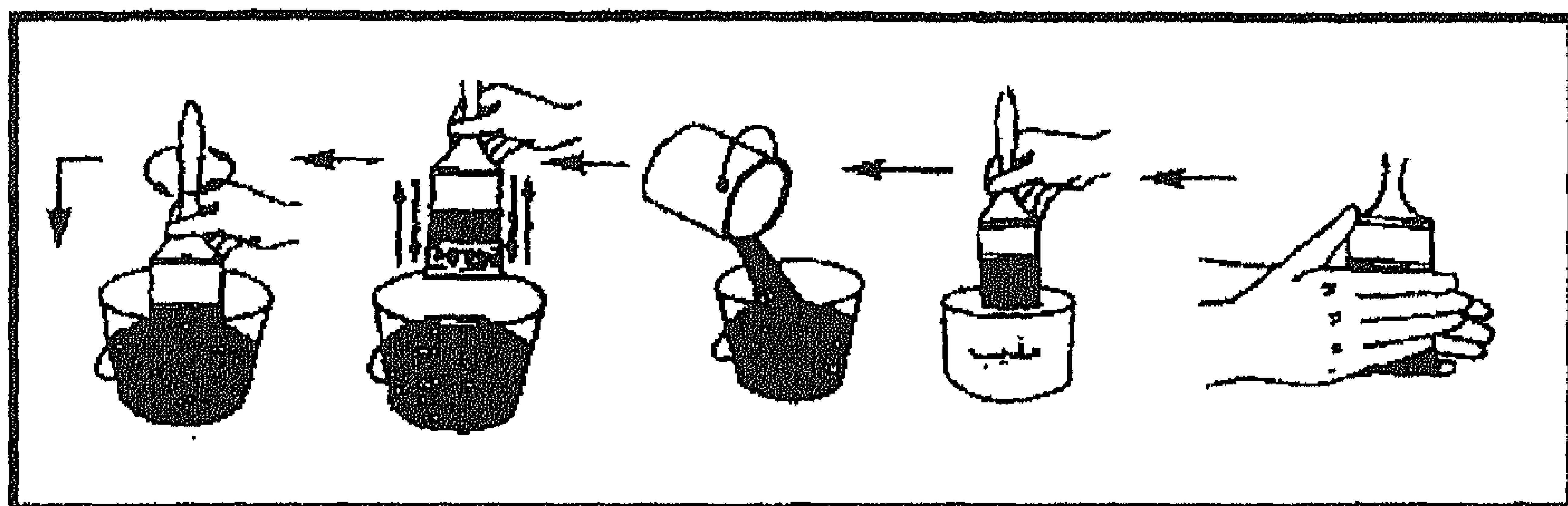
أولاً: الدهانات المائية / دهان الأملشن

يجب أن يكون دهان الاملشن من النوع البلاستيكي المقاوم للرطوبة ومن صنف جيد، يحضر الجدار الإسمنتي بالحف وإزالة الشوائب والزوائد باستخدام حجر النار (الكاربوندوم)، ثم تملئ الشقوق بمادة خاصة لاصقة، يدهن الجدار بمادة زيتية خفيفة (زيت حار) أو بولابند، ثم يمعجن كامل الجدار ويحف بعد جفافه ثم يمعجن مرة أخرى تسمى وجه تفقيد، ويحف بورق زجاج ناعم بعد جفافه، ويؤسس بالاندركوت ويتم طراشة الجدار من الأعلى للأسفل وبأوجه مختلفة أفقية

وعمودية حتى يغطي جميع المسامات، يجب جفاف الاملشن بشكل جيد قبل إعطاء الأوجه المتتالية.

ثانياً: الدهانات الزيتية

الدهانات الزيتية تتميز بمواصفات عديده منها مقاومتها للماء ويمكن أن تدهن على الأسطح الخشبية والإسمنتية والمعدنية، ومنها الدهانات اللامعة والمطفية، ولها درجة انسياب وجفاف مناسبة، يجب تحضير الأسطح المراد دهانها وتأسيسها ثم البدء في عملية الدهان.



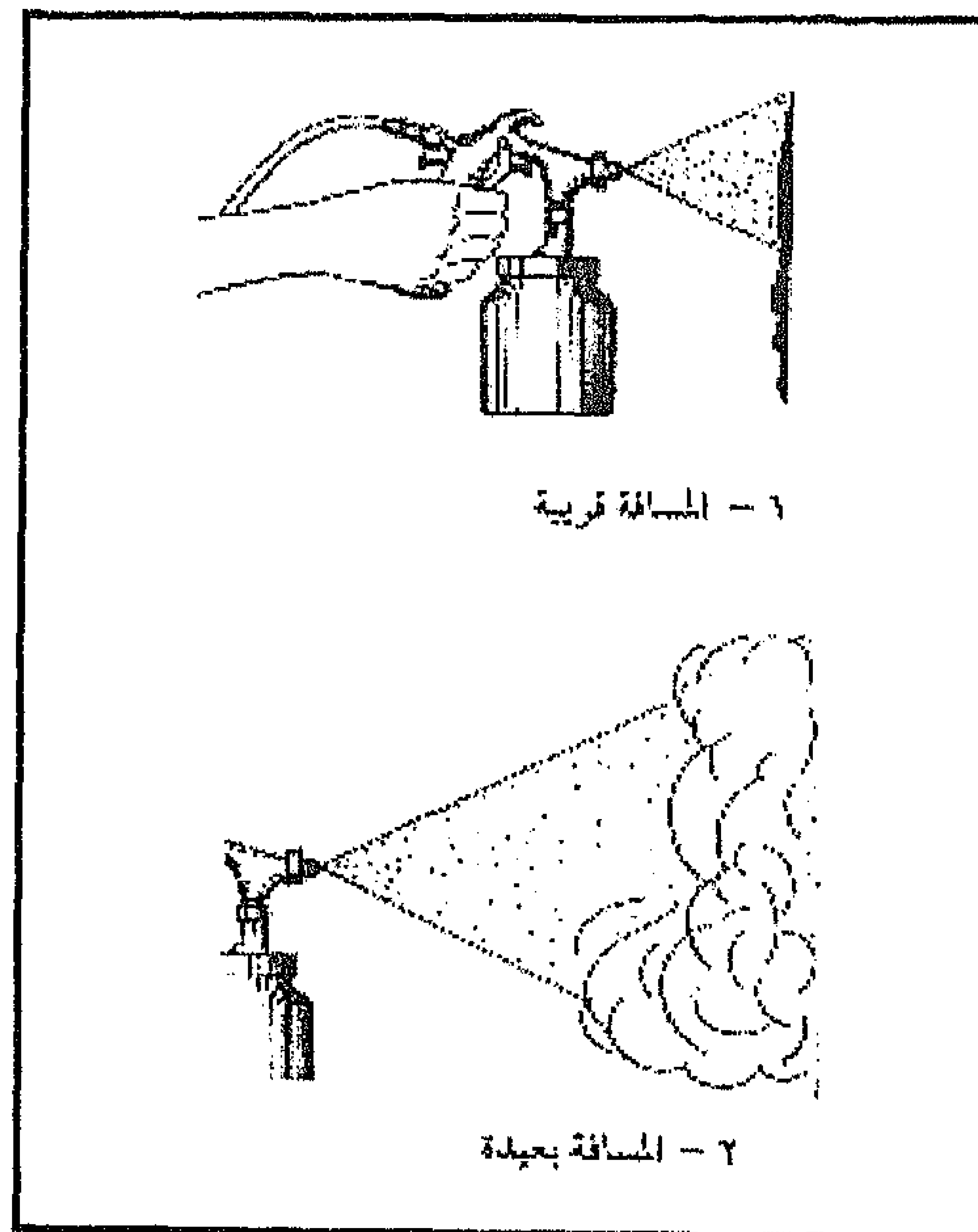
دهان الأسطح الخشبية

(1) يجب حف الأعمال الخشبية بورق البرداخ بشكل جيد حتى النعومة.
(2) يجب حرق العقد الحية وإزالة العقد الميتة واستخدام سدادات بدل منها لتجنب المواد الصمغية.
(3) يدهن الخشب بمادة التأسيس وهي زيت بذر الكتان (الزيت الحار) في حالة دهان الخشب بالدهانات الساترة، ودهان الخشب بمادة السلر للدهانات الشفافة مثل اللكر والكماليكا والفرنيش.
(4) يتم معجنة سطح الخشب كاملاً، عدة أوجه وإخفاء المسامير وأية عيوب للأخشاب المراد دهانها بالدهانات الساترة، أما الدهانات الشفافة نراعي أن تكون الوصلات دون استخدام البراغي وأية مواد ربط ظاهرة وإخفائها ومعجنتها بنفس لون الخشب في أماكن الخدش فقط.

(5) يدهن الخشب (بالاندركوت) بعد حف المعجون ثم يدهن باللون المناسب عدة أوجه حسب الطلب، أما الدهانات الشفافة فتؤسس بمادة السلر فقط وتدهن بالدهانات الشفافة عدة اوجه حسب الطلب ودرجة اللمعان.

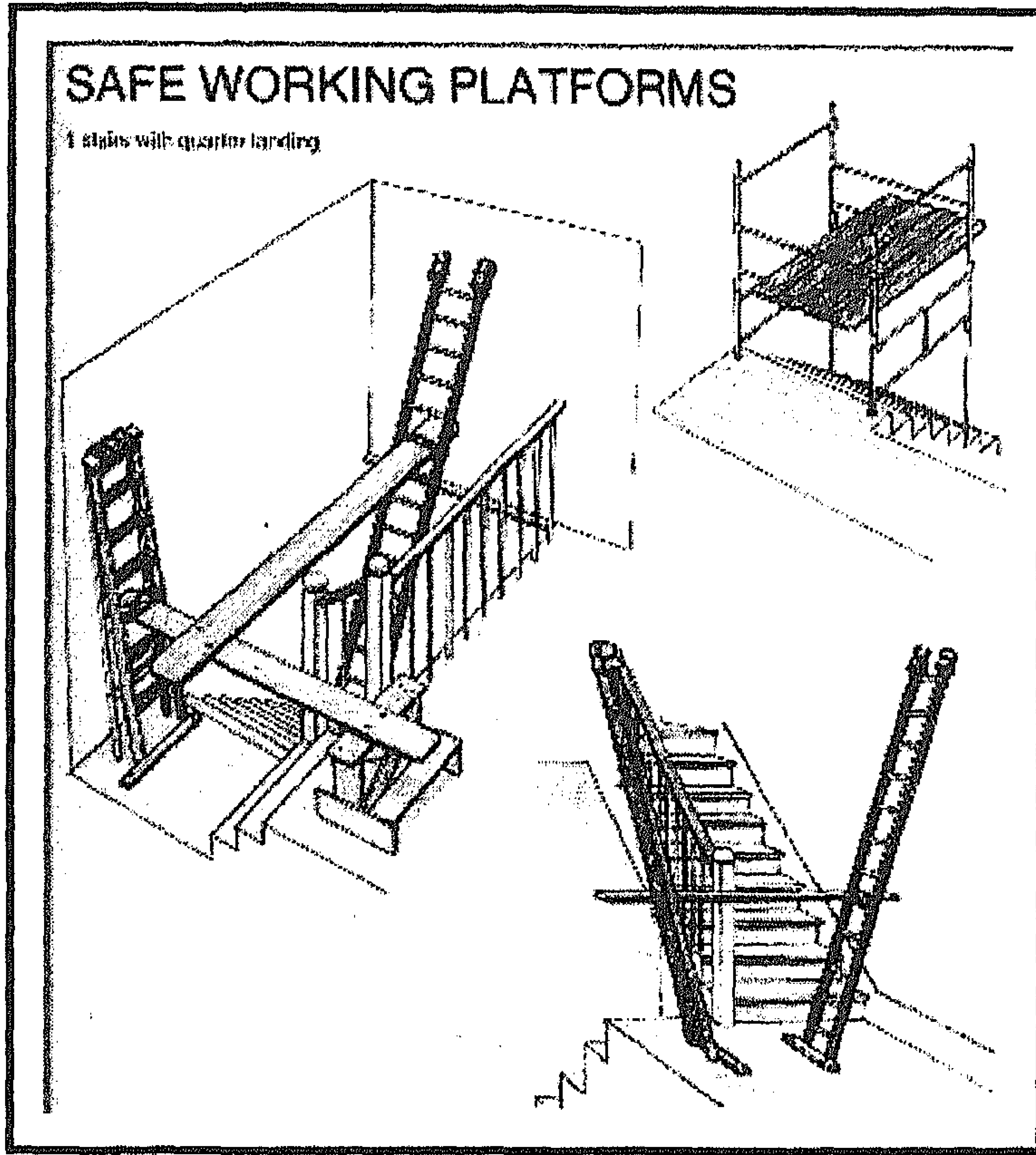
دهان الأسطح المعدنية

- يتم تنظيف مشغولات الحديد من الشحوم والغبار والصدأ.
- يتم حف وجلخ أماكن اللحام وتسويتها مع سطح الحديد.
- يتم تفقيد جميع الوصلات ومعجنتها بمعجون خاص.
- يدهن السطح المعدني بمادة مانعة للصدأ مثل أكسيد الحديد.
- يدهن الحديد بمادة الاندركوت وجه واحد لكافة القطعة المعدنية.
- يتم اختيار الدهان المناسب ودهان القطعة المعدنية عدة أوجه حسب المطلوب. وذلك بعد جفاف كل وجه.



١ – المسافة قريبة

٢ – المسافة بعيدة

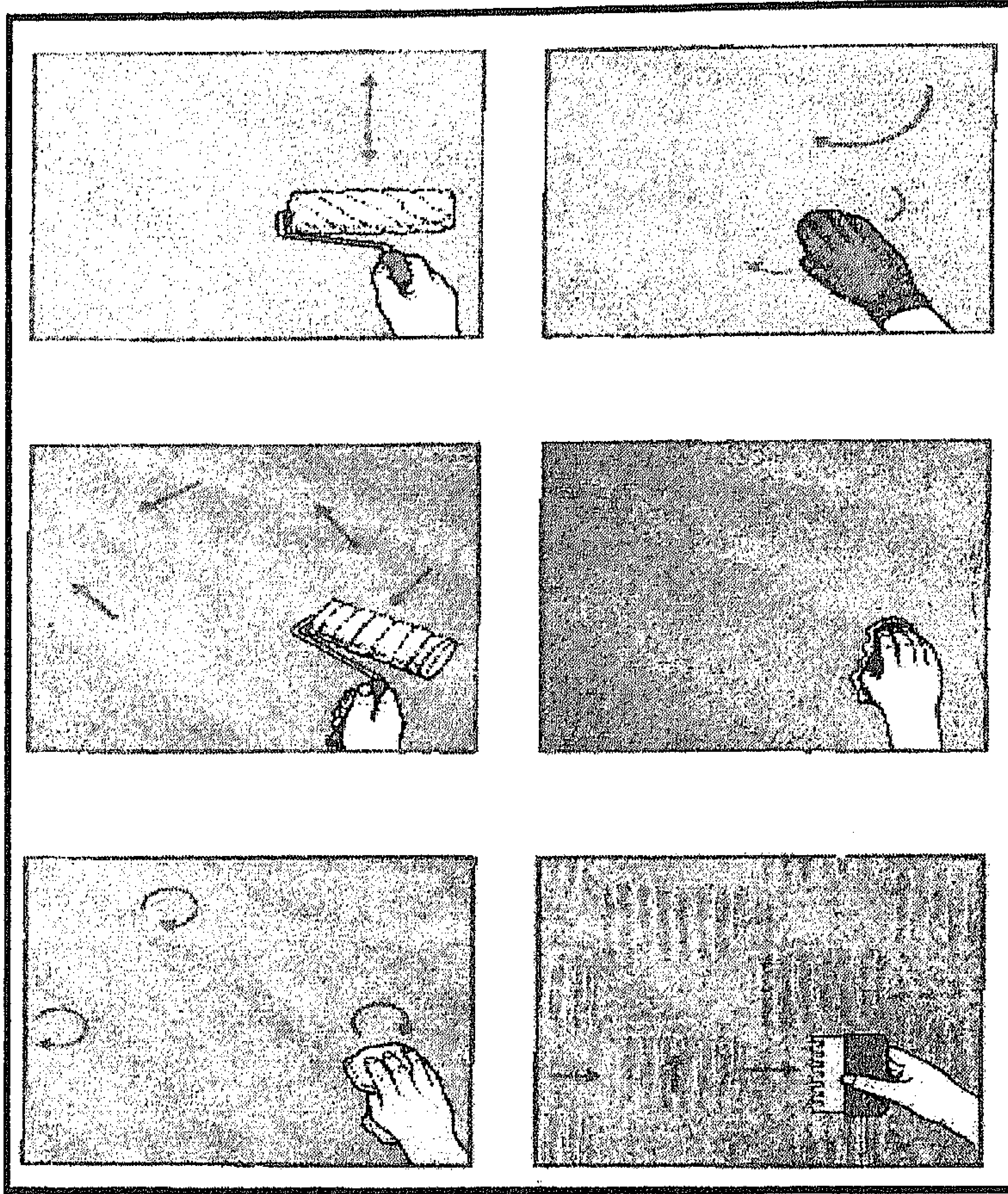


السقالات التي تستخدم في أعمال الدهانات للمناطق المرتفعة في المباني

الدهانات الخشنة/ذات الملمس البارز(حبيبات):

منها دهانات (GM6) ودهانات (الجيمستون أو الجرينيوليت):

(أ) (GM6) وهو من مواد اكريليكية ومنها دهان فينيلية ومواد صلبة، ويستخدم لذلك رولات خاصة، ويمكن استخدام وسائل مختلفة في عملية الدهانات مثل فراشي الطراشة ذات النعومة العالية والحجم الكبير للدهانات المائية والفراشي الصغيرة لأعمال الدهانات الزيتية، وتستخدم رولات القطن للاملشن والرولات الإسفنجية للدهانات الزيتية والحبيبات، ويستخدم أيضاً فرد الرش للدهانات الزيتية والكحولية.



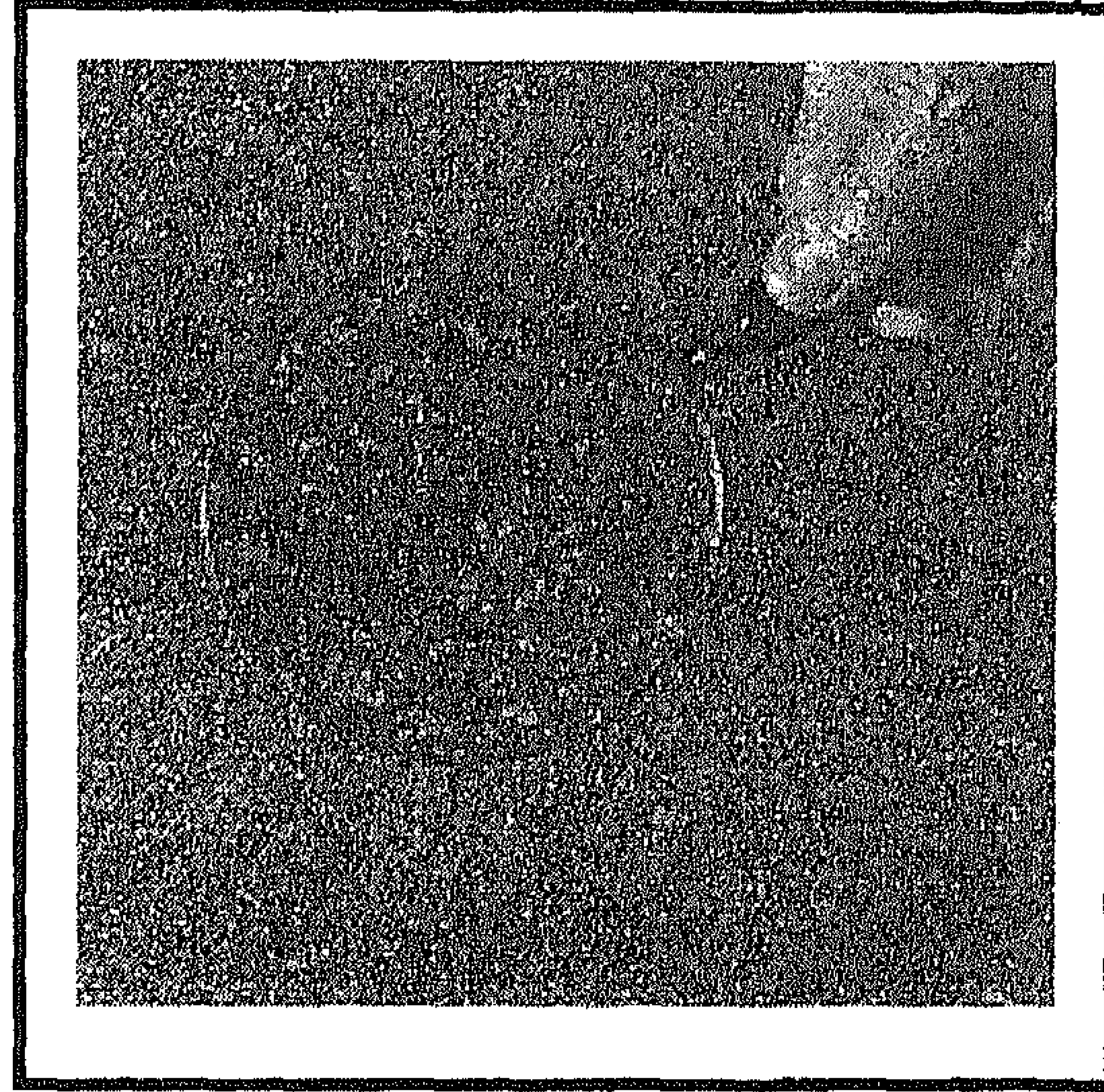
طريقة استخدام ادوات مختلفة في دهانات Gm6

مثل الرولات المختلفة الاشكال أو المشحاف المسنن أو الاقمشة والاسفنج وهناك أنواع حديثة متعددة ومتطورة في أعمال الدهانات مثل دهانات التطبيع والزلاكوت والترخيم ودهانات الجيمستون الحبيبي ... وغيرها .

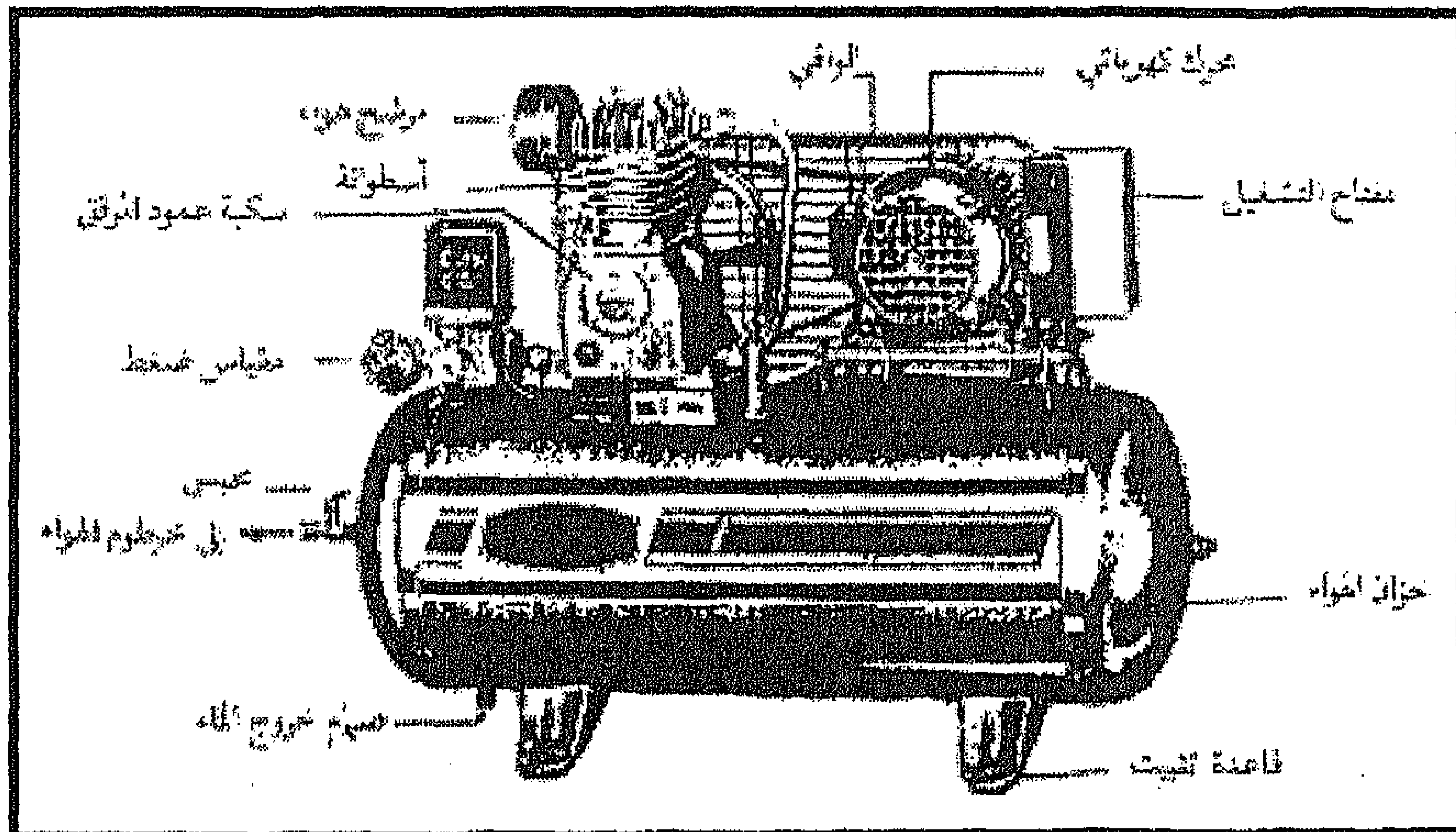
(ب) دهانات الجيمستون أو الجرينيوليت

والذي تستخدم به حبيبات طبيعية أو صناعية من ذرات الرخام الملون أو السيراميك الملون والتي تخلط بالمواد اللاصقة من الاكريليك ويتم فردها على الجدران بواسطة المالج وبطريقة تشبه القصارة الناعمة حيث تفرد على الجدران

بطبقة خفيفة 3-5 ملم أو بواسطة ماكينات الرش الخاصة بقصارة الشبريز، وتستخدم بشكل واسع لعزلها للرطوبة واعطاء شكل وملمس والوان مختلفة وسهلة التركيب.

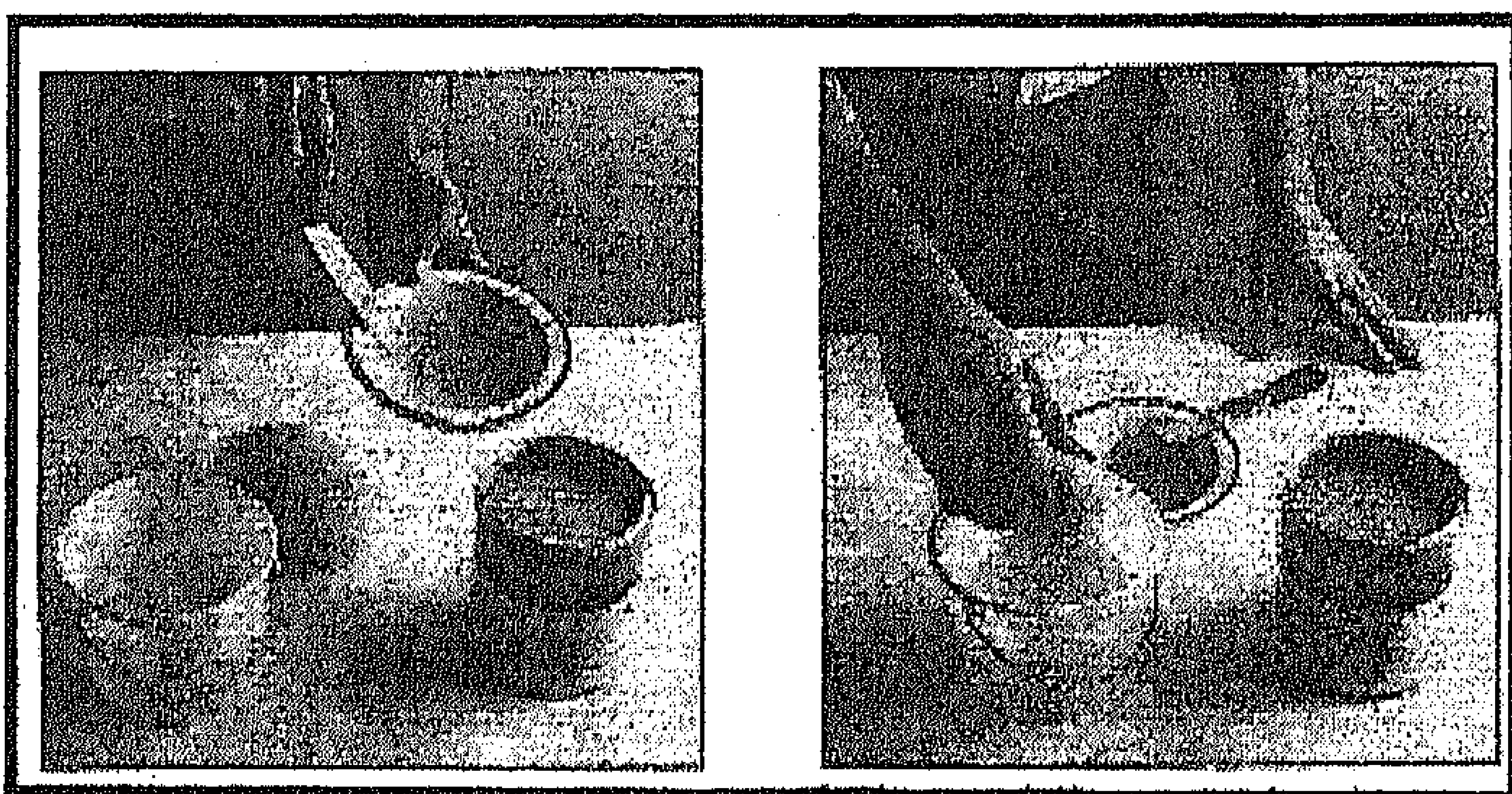


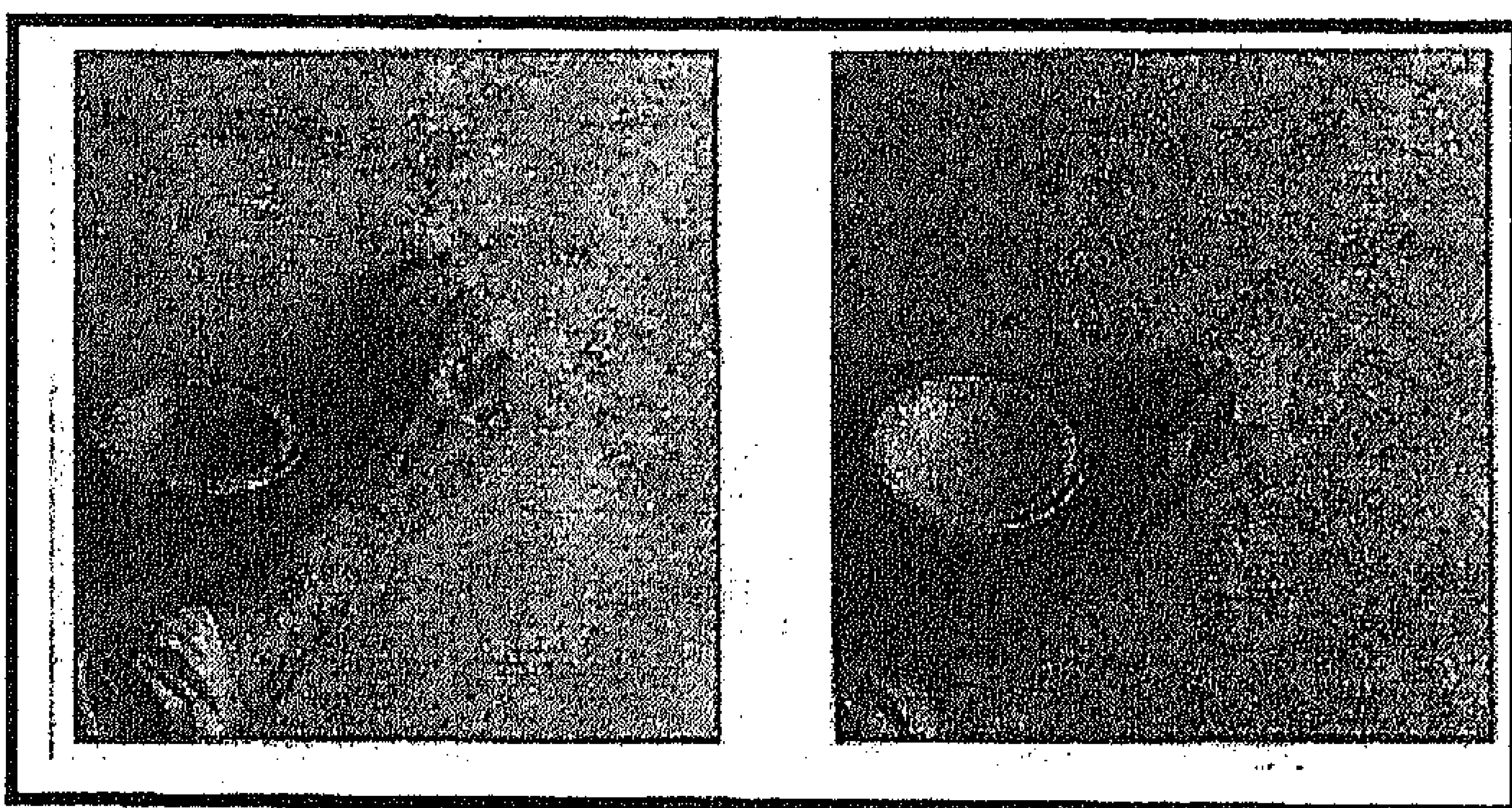
نموذج لدهانات الجيمستون أو الجرينيوليت الحبيبي

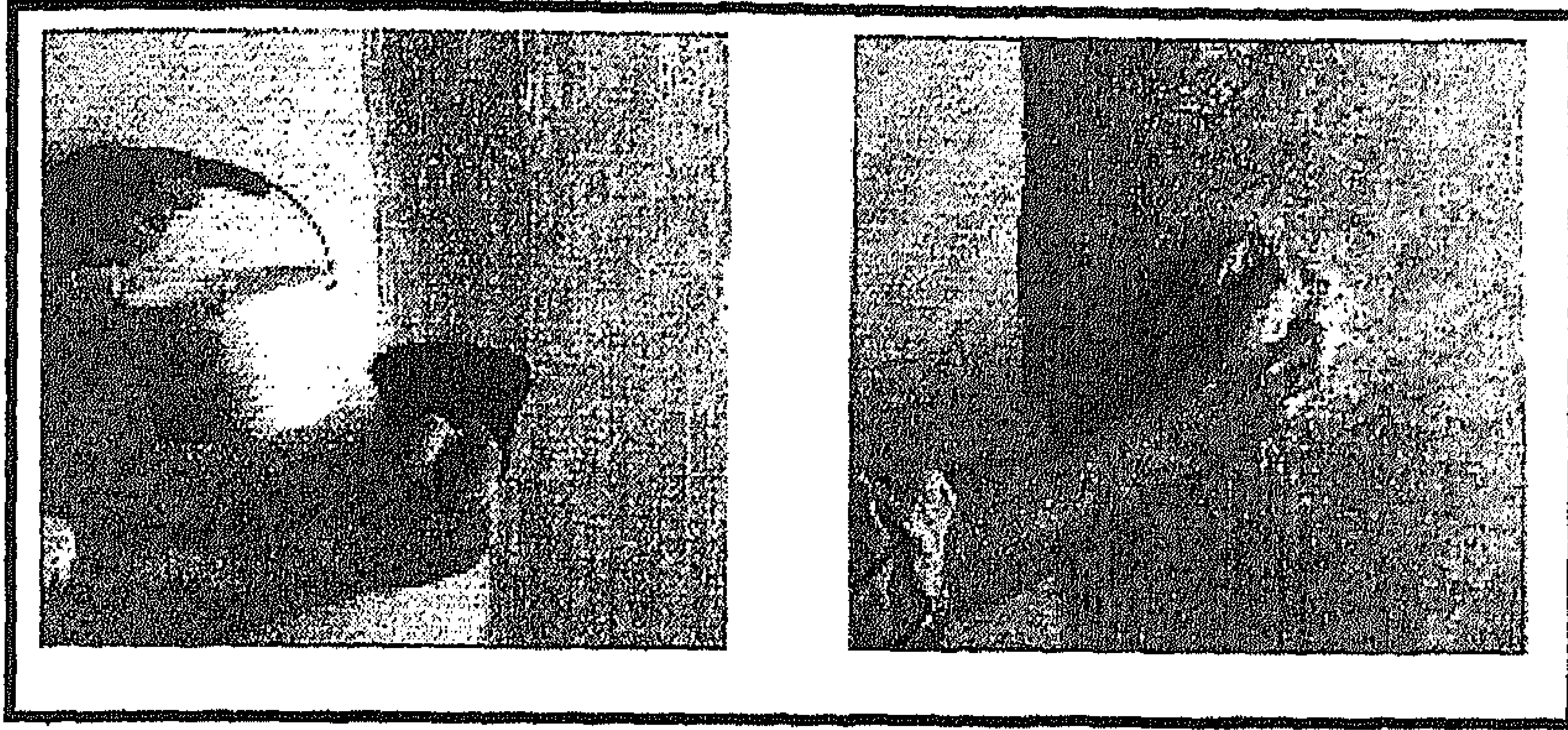


بعض أنواع الدهانات تستخدم بها ماكينة ضغط الهواء لفرد الرش

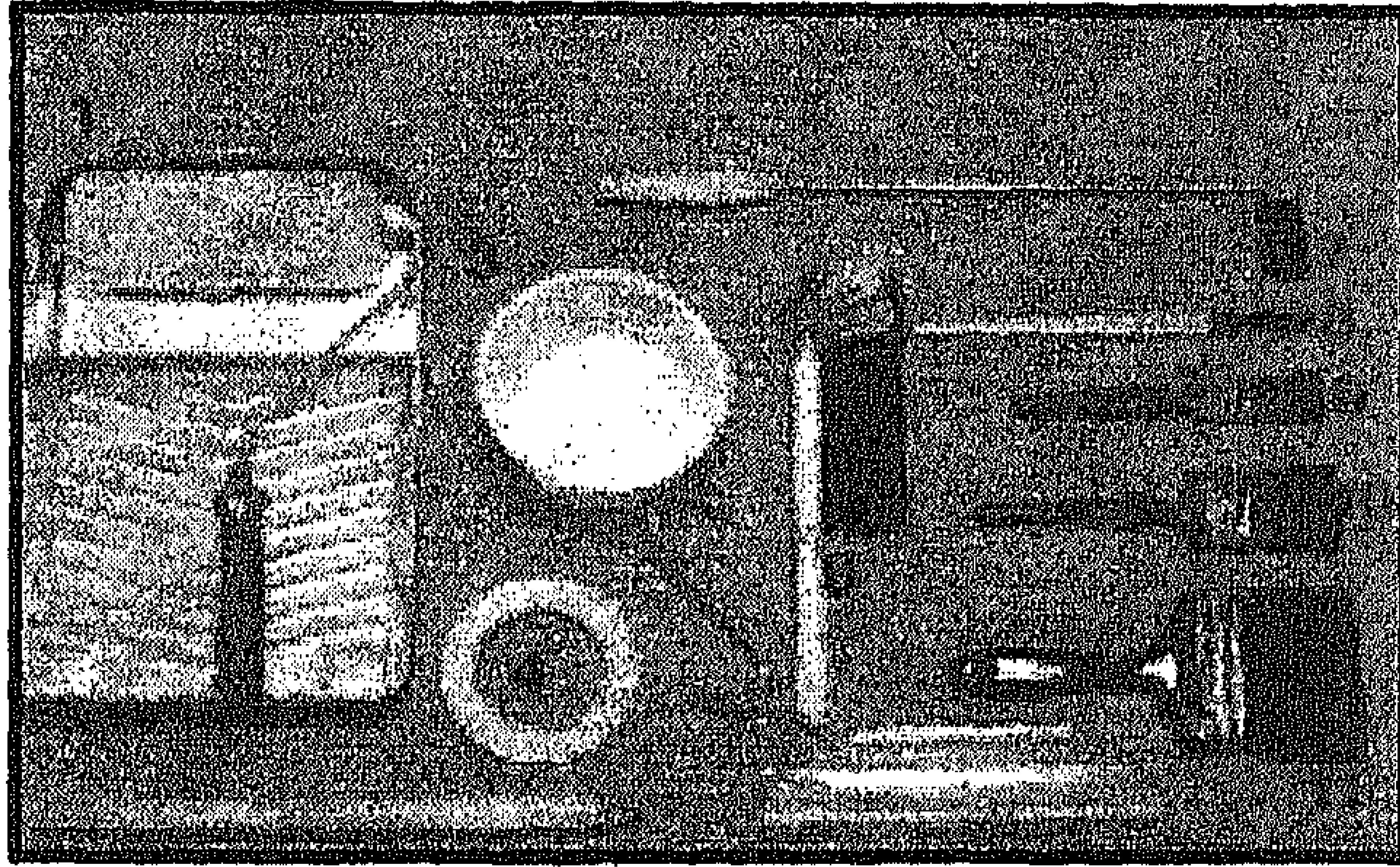


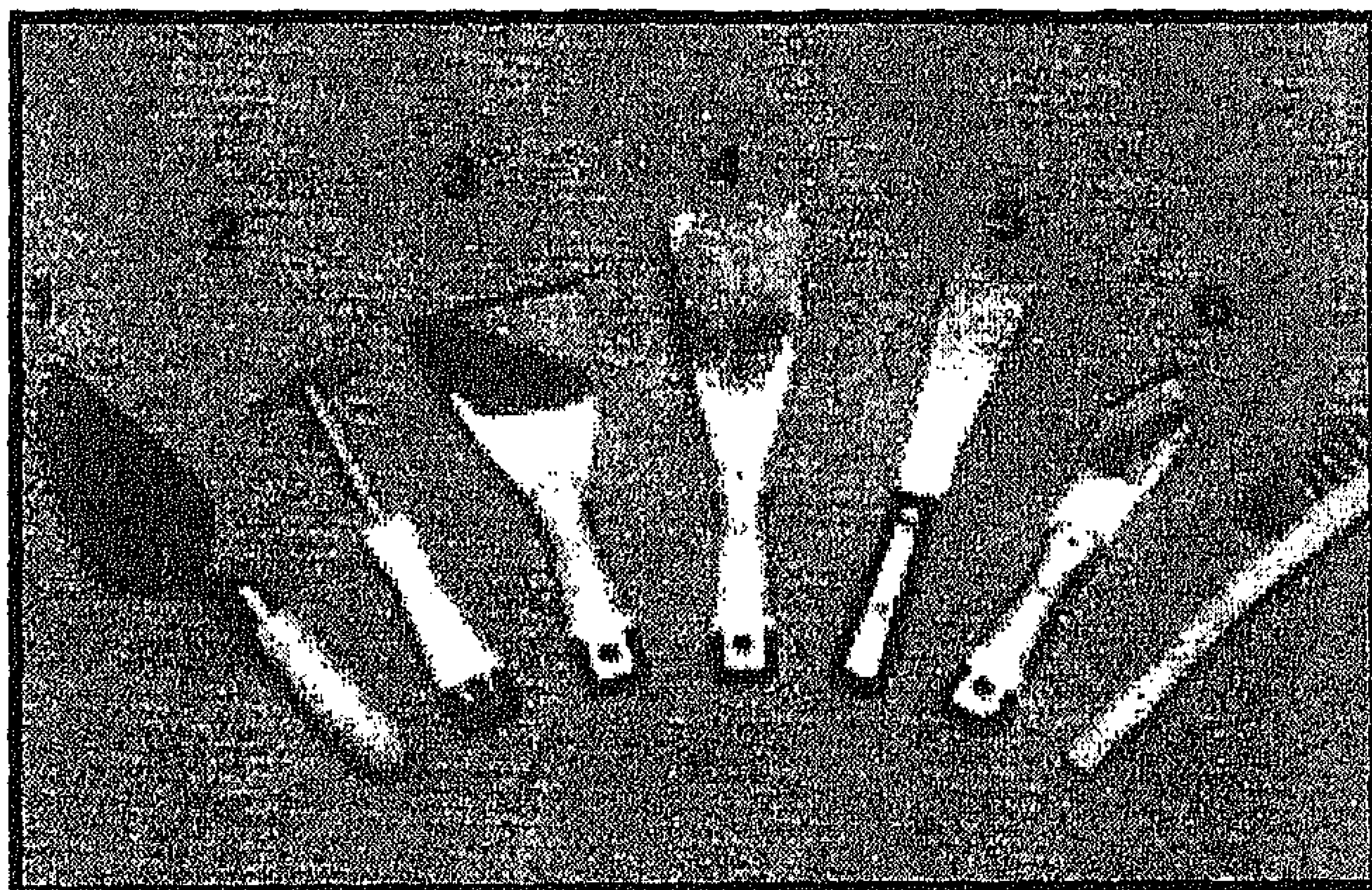


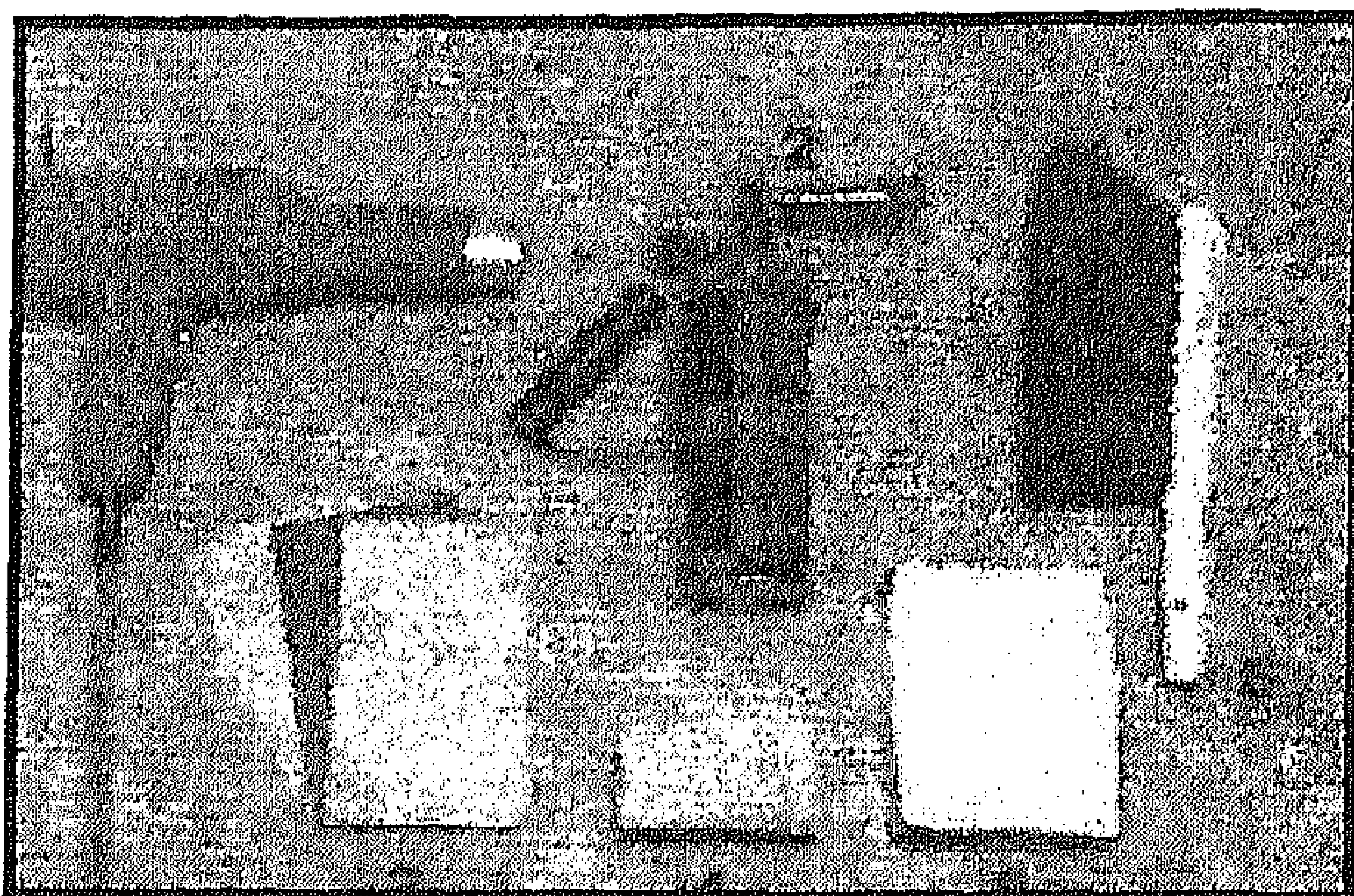




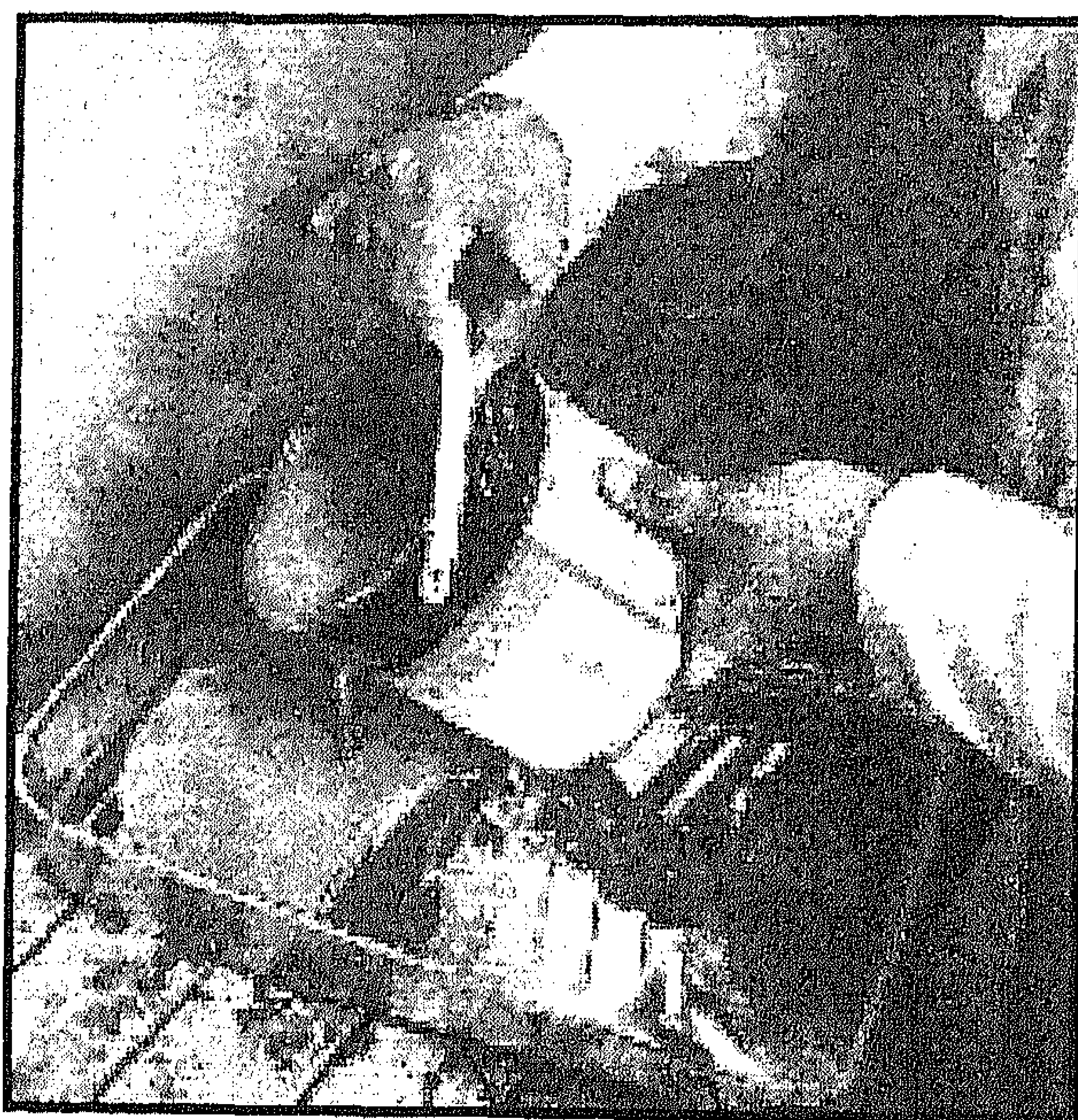
تسخدم طريقة التطبيع كثيراً في دهانات الامليشن المائية وهي عبارة عن طبقات من الالوان المختلفة، حيث يتم اختيار لون للارضية ولون أو أكثر للتشكيل ويمكن ان يتم ذلك بواسطة المشاحيف أو سكاكين المعجون أو الاسفنج أو القماش أو غيرها لإعطاء ملمس على السطح.



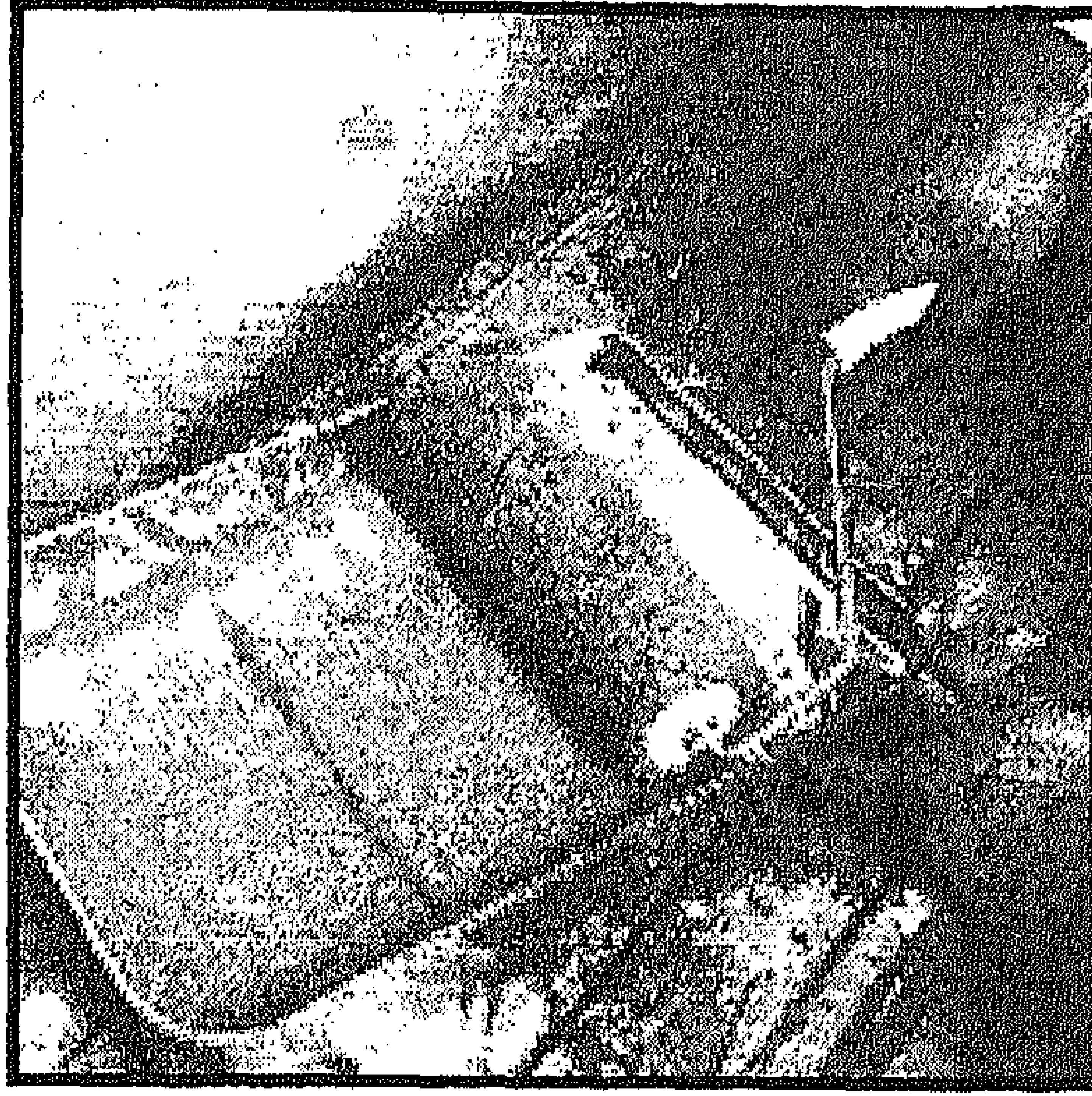




الادوات المستخدمة في أعمال الدهانات



تحضير الدهانات



استخدام الرول في الطلاء



والعالم يتجه الآن بشدة نحو الالوان المائية فهي غير مؤذية لمن يعانون من الحساسية، كما انها شهدت تطوراً كبيراً اكسبها امكانيات وقدرات جمعت الصفات الايجابية لنوعي الدهان «الزياتي» و«الاملشن» مع درجات محافظة على البيئة وقدرة تغطية عالية جداً مبينة انه يكفي طلاء وجهين للحصول على سطح مطلي تماما خال من العيوب في وقت اقل من الذي يستغرقه الطلاء بالدهانات التقليدية.

لاشك ان كل يوم يشهد عالم الالوان اضافات جديدة على الدهانات الديكورية فقد شهدت السنوات القليلة الماضية تطورات كبيرة على تلك الدهانات مثل »ستوكو» و«ستوكو برلاتو» الذي يعطي شكل وملمس الرخام والذي ابتدعه الايطاليون و«الاتو شنتو» و«المرمرين» و«كريوس» «بالاس»، وكل عام تظهر مواد جديدة مبهرة وجميلة وقد حوت صالات الشركات وواجهات المنازل والمحلات طليت بكل تلك الانواع والالوان والتي هي غاية في الجمال.



الزخرفة وفنون صناعة الزليج

(الفسيفساء الخزفية)

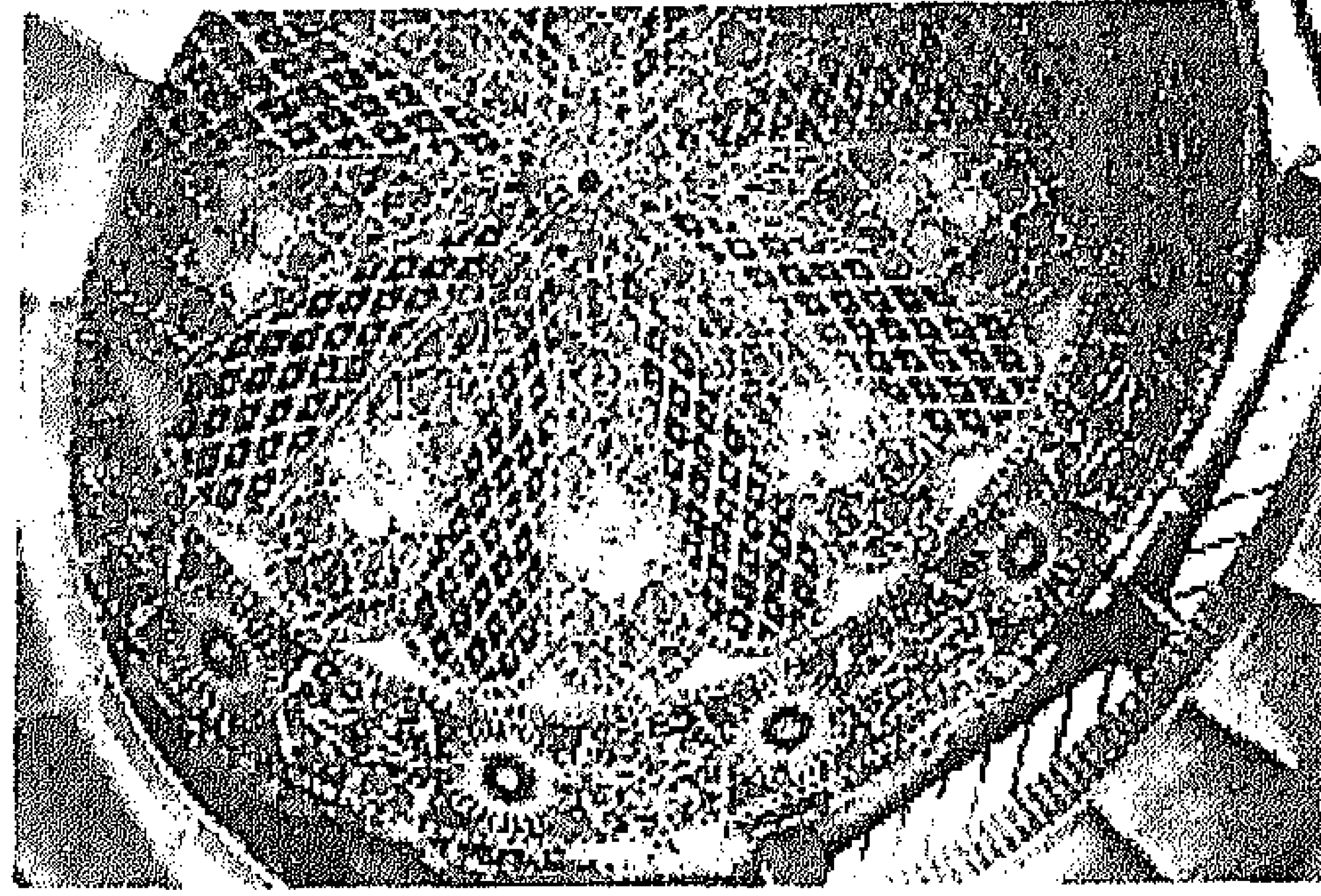
انتشرت أعمال الزليج على العقود وعلى سطوح الجدران وقاعات قصر الحمراء باشبيلية في إسبانيا، وفي مساجد المغرب وتونس وغيرها، بل أنها شاعت في تصميم الزخرفة المعمارية في القرن الحادي عشر على أقل تقدير ولا زلنا نراها على الجدران إلى يومنا هذا، لقد بلغ من انتشار ذلك العنصر أن تفنن المزخرفون المعماريون في أساليبه وتنويعها فنراه قائما على الوحدات النباتية كما نراه منفذا على شكل تصميمات هندسية أو كتابية، وسبق لعلماء الآثار والفنون الإسلامية

دراسة ذلك العنصر ومحاولة التوصل الى اصوله التاريخية، وازدهر ذلك العنصر على الخصوص في المغرب والأندلس، وهذا العنصر الرئيسي من عناصر الزخرفة المعمارية نراه في الفنون المعمارية يحتل نفس المساحة التاريخية بين الفنون الزخرفية فنراه منقوشا على الحجر والجبس والخشب والرخام والزليج بوحدات البناء الرئيسية، والتقسيم الزخرفي المعروف في الصنعة التقليدية باسم (حكة) تلك الوحدة المتكررة من أوراق نباتية تشكل هيئة معينات هندسية يتكون كل منها من أربعة أجزاء هي عبارة عن زوج، من ورقة نباتية كبيرة مزدوجة.

ويعتبر الزليج من أجمل تحف الصناعة التقليدية المغربية كما أنه يعتبر الشكل الفني الأكثر أصالة، فالزليج عبارة عن مربعات من الصلصال توضع في النار كي تنضج ثم تزخرف، قد تكون قطع الزليج أحادية اللون مثل الأزرق المائل إلى الخضرة أو البنفسجي أو الأسود الفاتح أو الأصفر أو الأحمر، وقد تكون لها أشكال عديدة مثل المثلث أو المعين أو المربع المنحني أو متوازي الأضلاع ويتم تشكيل هذه القطع بحذر بواسطة المطرقة وتجمع على شكل نجوم ذات ستة أوست عشرة شعبة أو أورابيسك أو أغصان ورود.

إن الأمر يتعلق بفن يتطلب من المهارة والتركيز الكثير فالشكل الواضح والبراق والمتناسق لكل أجزاء الفسيفساء لا يفصح عن العمل الدؤوب الذي يتطلبه تقطيع وتجميع الأجزاء الرئيسية المكونة للزخرفة الزليجية.

يجعل العمل الدقيق واللعب بالألوان واستعمال الكتابات المتقاطعة من فن الزليج أهم المكملات التزيينية في العمارة فهذا الفن التقليدي القديم يتطلب مهارة يدوية عالية وهو نتاج لتجارب موروثة تطورت وأصبحت تتماشى مع عصرنا الحالي.



إحدى القباب المزخرفة بطريقة إسلامية داخل أحد البيوت في السعودية

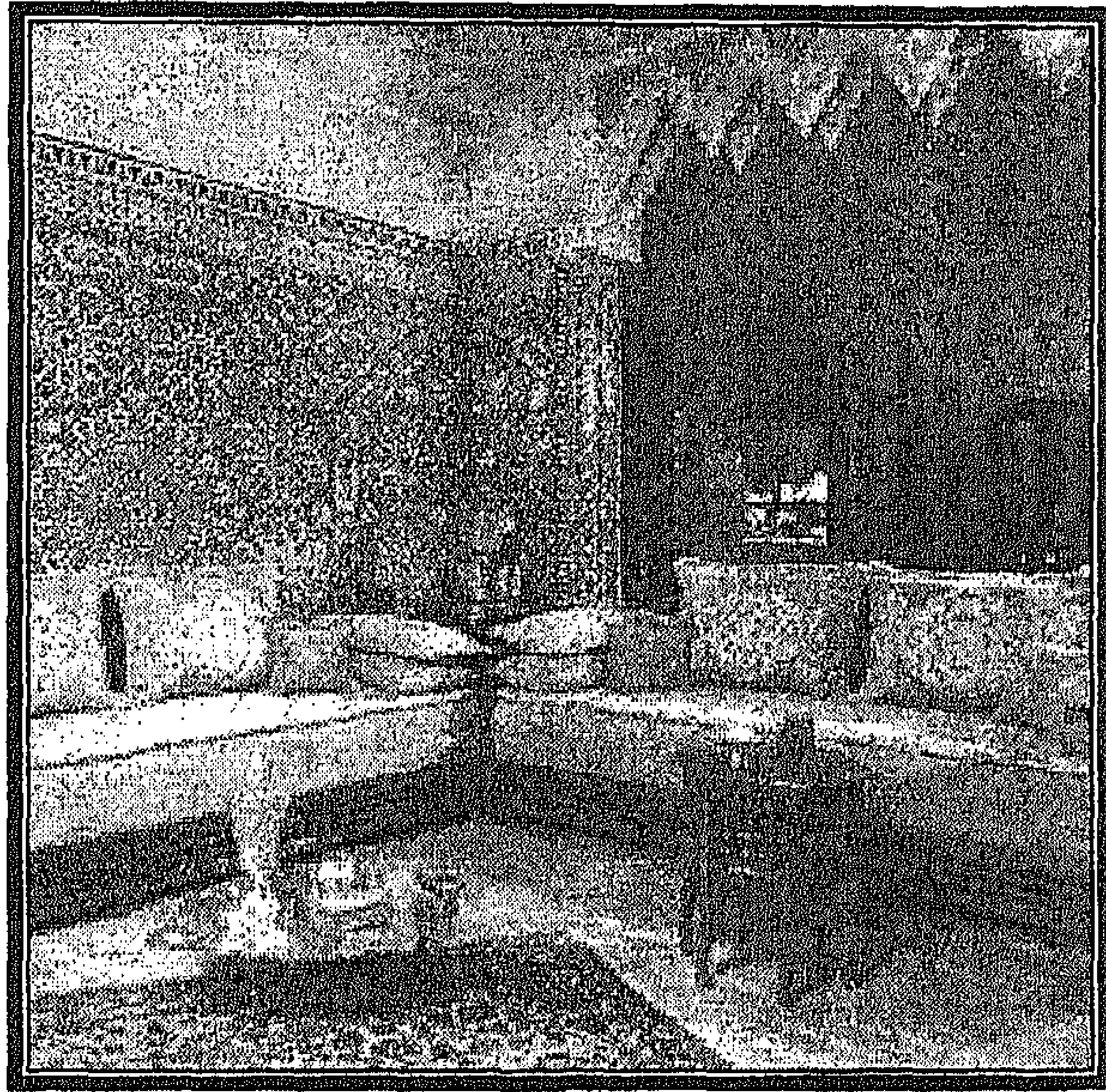
وتتعدد أنواع الإطارات وموادها وزخارفها منها شريط من الجص مخرم بزخارف هندسية مضفرة واشرطة من الزخرفة النباتية المحورة عن الطبيعة، والحشوات الزخرفية الجبسية الرئيسية سلسلة من ورقة نباتية مشرشرة تصنع مع نظيرتها شكل تضفير زخرفي، ولمعرفة نوع صنعة الزليج في النقش يجب الإلمام بأن هناك طريقتين للكتابة المزلجة حيث تنقسم زخرفة الزليج بوجه عام إلى نوعين، فإما أن يكون الزليج منقوشا وإما أن يكون مقشرا، والزليج المنقوش هو الذي يقطع ويقص على هيئة الحروف أو الزخارف المطلوبة ثم يركب أثناء

العمل بتثبيته على سطح (المرطوب) وهو لين قبل جفافه ويتطلب ذلك نوعين من الصناعة الأول لقطع الزليج وقصه حسب الزخارف أو حروف الكتابة المطلوبة في التصميم المعد لذلك ويعرف هذا الصانع بالنقاش، ويختص الصانع الثاني بتركيب عناصر الزخرفة وفرشها فوق (المرطوب) اللين وهو طين الزليج ولهذا يعرف بالفراش الذي يفرشها بمواضعها، وتنقسم أساليب الزليج المنقوشة إلى ثلاثة أنواع:

يهمنا منها الآن المتعلق بالزخرفة الكتابية وفي هذه الحالة يعرف ذلك الأسلوب باسم(كتابة مولفه)، أما الزليج المقشر فيتم بفرش الزليج ذي اللون الواحد فوق السطح المراد وضع النقش فوقه وترسم نماذج الحروف أو الزخرفة فوقه ثم يقوم الصانع بتقشير المواضع التي رسمها الخطاط فيزيل من الزليج طبقته اللامعة داخل حدود الرسم ليظهر لون طينة الزليج الأصلية ويحدث التباين بين

السطحين اللامع ولون العجينة السفلى، ويسمى هذا النوع من كتابه الزليج باسم (كتابة مقشرة).

وأصبح فن الزليج/الموزاييك عنصرا من الديكور الداخلي العصري، ويمكن القول ان هذا الفن أصبح اليوم عنصراً من عناصر الديكور الحديث، ويشهد إقبالاً كبيراً من محبي الديكور الذي تطغى عليه الزخرفات، البداية كانت من خلال مساحات صغيرة زينت المرافق العامة، لتنتشر فيما بعد إلى المنازل والمكاتب والقصور



وعن هذا الانتعاش الذي يعرفه الموزاييك، مبدأ استخدام الموزاييك في الديكور على الجدران أو السقوف أو بكل بساطة كطاولة تثبت على قاعدة، ويستغرق العمل في زخرفة اللوحة نحو 10 أيام كحد ادنى ليصل الى حوالي الشهر وفق حجمها، وآلية العمل تستوجب تثبيت قطع الفسيفساء الصغيرة وفق رسوم يتم اختيارها، وبالطبع ينبغي استعمال مواد لاصقة تقوي قاعدتها وتحافظ عليها.

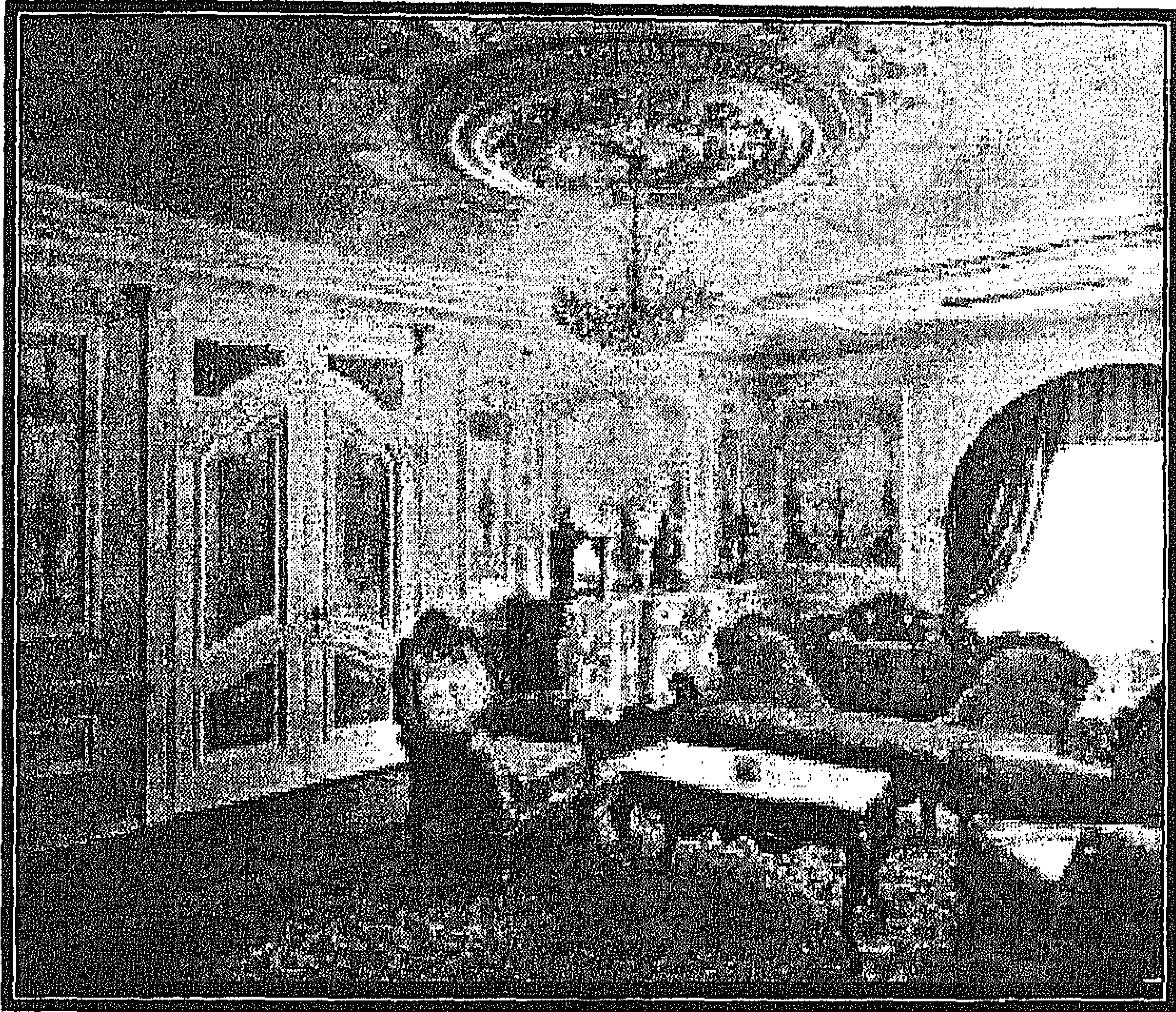
ويحرص الفنان على دراسة الامكنة التي يرغب اصحابها في زخرفتها بالموزاييك، فيحدد شكل الموقع ومساحته ويصمم اللوحة بعد الاطلاع على ذوق

صاحب المشروع ليقدم له ما يناسب رؤيته ويجب مراعاة الموقع وتصميمه للتمكن من اختيار الالوان سواء كانت متضاربة أو داكنة لتتناغم مع أشكال النقوش، وللحجم قواعد معينة يجب مراعاتها، فزخرفة المنزل تختلف عن المكتب، وما يصمم للحديقة غير ما يليق بالشرفات، كما ان زخرفة الصالون تحتاج الى رونق فريد تتميز به ألوان الحجارة المتنوعة، اما في زخرفة قاعة الطعام وما شابه فيفضل استخدام زخرفة بسيطة تضيف الى هذه القاعات ميزة خاصة تتجلى في العناصر الهندسية.

وفي المرحلة الاولى يتم اختيار موضوع اللوحة، بعدها ترسم خطوط الزخرفة المطلوبة وتبدأ عملية التصميم الهندسي والفني لتثبيتها في موقعها على يد مهندس الديكور، وهنا تلعب المساحة دوراً مهما، ففي المساحات الصغيرة يفضل توزيع اللوحات على الجدران، اما في الاماكن المفتوحة فالمجال واسع لوضع اللوحة على السقف او تحويلها إلى ارضية، بحيث تترك ضخامتها انطباعاً فريداً يحول الصالون الواسع الى قاعة تشبه قاعات قصور الف ليلة وليلة، وفي المكاتب يستحسن وضع لوحة الموزاييك على الحائط خلف طاولة المكتب مباشرة، أما في الحدائق فالموزاييك يصبح قطعة من تصميم الزينة وسط الحديقة تماما، بحيث يشكل محوراً طبيعياً تمتد حوله مساحات العشب والنبات والزهور، والجدير بالذكر ان اظهار الموزاييك كعنصر زينة يتطلب توزيعا مدروساً للانارة في اشكال مختلفة بحيث تتلاءم مع كل زاوية وحاجتها، كي لا تعكس ظلالاً تؤدي الى تشويه ألوانها وتفقدها جمالية اللوحة ورونقها الفريد.

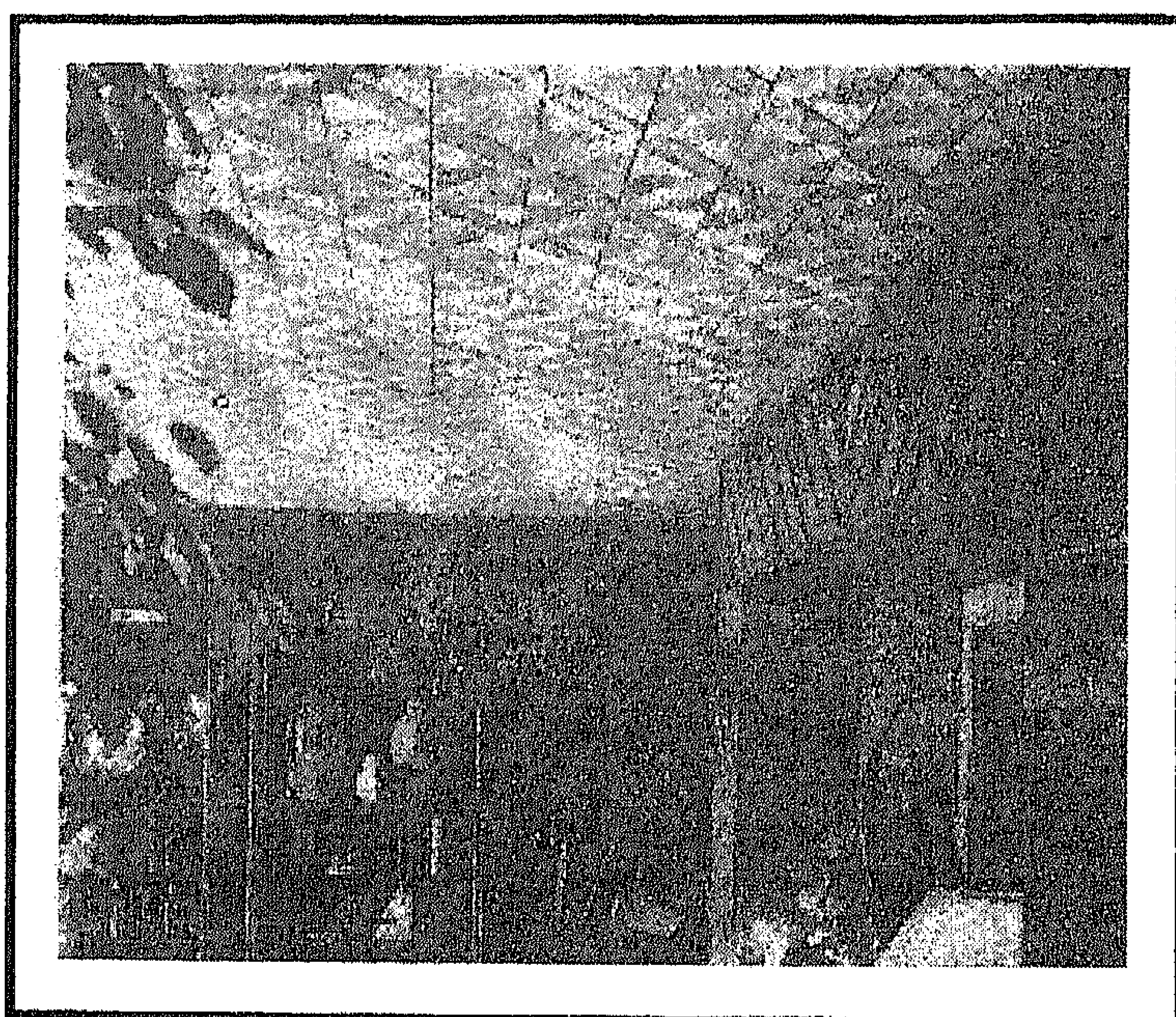
والمعروف ان زخرفة الموزايك توزعت ضمن الهندسة المعمارية وتنوعت مواضيعها وأساليب تنفيذها عبر العصور، كما شكلت عناصر الطبيعة الموضوع الرئيسي المستخدم فيها تقريبا، فكانت تجسد اللوحات ضمن مشاهد مستقلة كالأشجار والزهور المتنوعة والفاكهة، وإما ممزوجة بمشاهد إنسانية أو حيوانية تعبر عن حدث معين أو واقعة تاريخية، ومع التطور الذي واكب عصر النهضة في أوروبا، سُجل حضور فن الموزاييك في عناصر زخرفة الأثاث والطاولات والجدران، فدخل المنازل مطلع القرن العشرين بصيغة معاصرة ومواكبة لتيارات الفن

الحديث، واستخدمه الفنانون الكبار في العالم في العمارة المعاصرة، مع العلم بان صناعته تتطلب مواد معينة تستخدم في عملية تشكيل اللوحات، ومع أن جزءاً كبيراً من هذه المواد لم يكن متوفرا في الماضي، فإن الفنانين بدأوا يستعملون مواد تواكب تطلعات العمارة الحديثة كالبلاستيك والحديد والأصباغ الملونة، مما يؤدي إلى ولادة لوحات أيضا مزخرفة بطابع مميز وفريد.



الفصل السابع

تغطية الاسقف



تغطية الاسقف

انتشرت الاسقف المعلقة ذات البلاطات العازلة للصوت False Ceilings بشكل كبير، بالاضافة لاسقف الواح الجبص المقوى Gypsum Board حتى اصبحت الطريقة الاساسية التي تستعمل في مختلف أسقف الاماكن على اختلاف أنواعها ووظائفها، وذلك لسرعة تركيبها ولقلة صيانتها، بالاضافة على انها تعمل على تقليل مستوى الضوضاء بدرجة كبيرة، لذلك تستعمل هذه الاسقف في الاماكن العامة والمزدحمة والمؤسسات والمطارات والفنادق وقاعات الاجتماعات والفنادق وغيرها من الاماكن التي تتطلب معالجة صوتية جيدة.

أولاً: أسقف البلاط العازل للصوت False Cilings

يتم انتاج بلاط الاسقف المعلقة بمختلف أنواعها وأحجامها مع جميع التركيبات المعدنية الخاصة بتركيب هذه الاسقف، كما تقوم بانتاج كافة التركيبات الخاصة بأجهزة الإضاءة والتكييف ومكبرات الصوت بما يتناسب مع هذه الاسقف من حيث الحجم والوزن، وتتنوع الخامات التي تصنع منها البلاطلت الخاصة بالعزل الصوتي أو الحراري أو الرطوبة.

قياسات بلاطات الاسقف العازلة للصوت

(30×30 سم) (60×30 سم) (60×60 سم) (120×60 سم)

(30,5×30,5 سم) (61×30,5 سم) (61×61 سم)

أما سمكها يتراوح ما بين (13 – 15ملم)

أنواع بلاطات الاسقف المعلقة:

(1) بلاطات الجبص

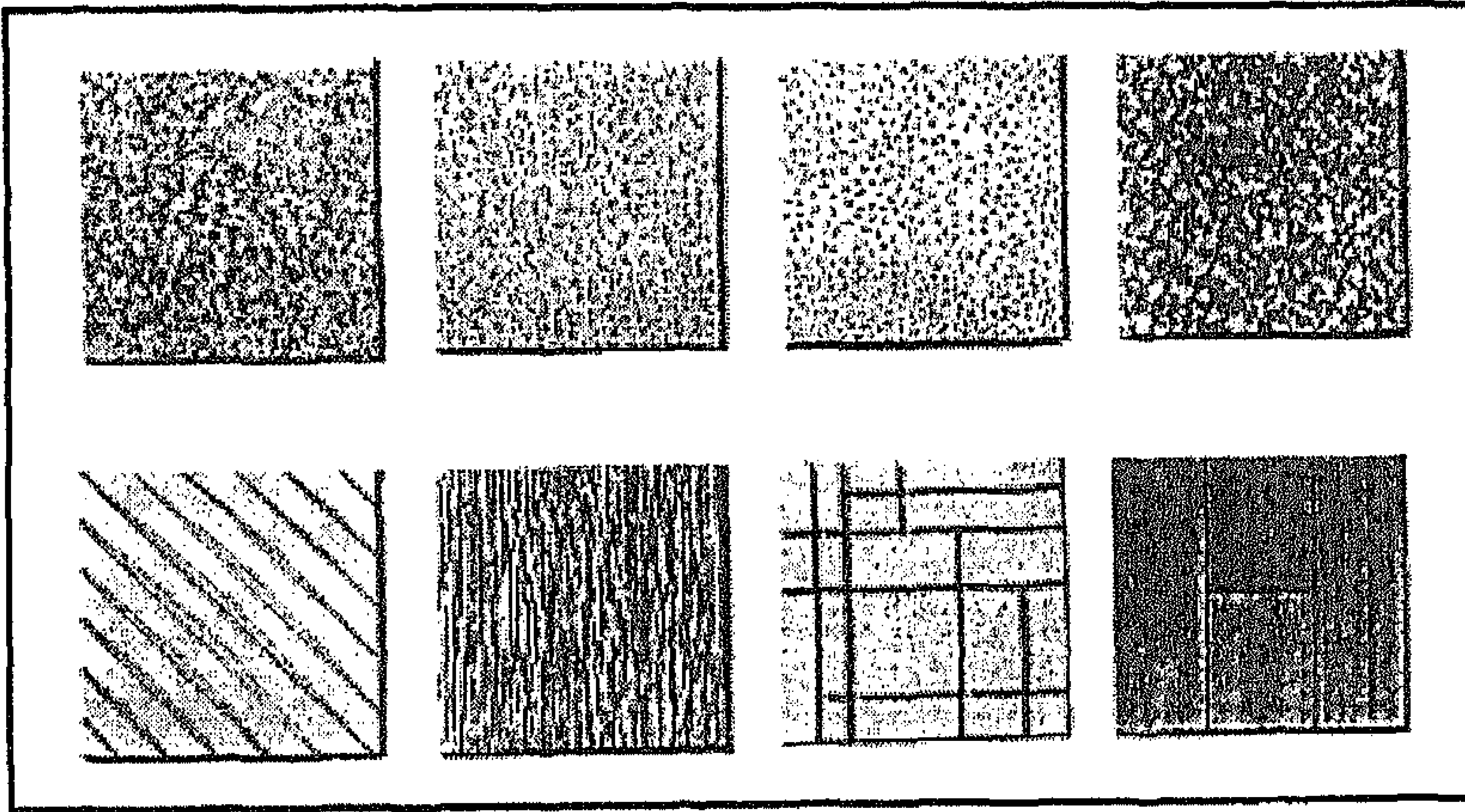
(2) بلاطات الجبص المخلوط بالصوف الزجاجي

(3) بلاطات الجبص المخلوط بالصوف الصخري

(4) بلاطات كرتون السيلوتكس (يصنع من مخلفات الاخشاب وعجينة الورق والمواد اللاصقة ويمكن إضافة الياف زجاجية أو صخرية).

(5) بلاطات خشب المعاكس المغطى بالنحاس أو الالمنيوم أو الميلامين

ولهذه البلاطات تشطيبات متنوعة لسطحها بمعنى لها أشكال متعددة ومختلفة منها (المبزر أو المحفر أو الزخرفة الاسلامية أو الزخرفة النباتية...).



يتم تركيب أسقف البلاطات على شبكة من المدادات المعدنية المعلقة بالسقف بواسطة أسلاك معدنية غير قابلة للصدأ والشبكة المعدنية مكونة من مجموعة مدادات متقاطعة مكونة مربعات فارغة بنفس حجم البلاط المستخدم ومثبتة على الجدران بواسطة زوايا معدنية خاصة، وقياس المدادات (60 سم /120 سم/360سم).

طريقة تركيب أسقف البلاطات العازلة

هذه الطريقة تستخدم كأساس لجميع أنواع البلاطات المختلفة.

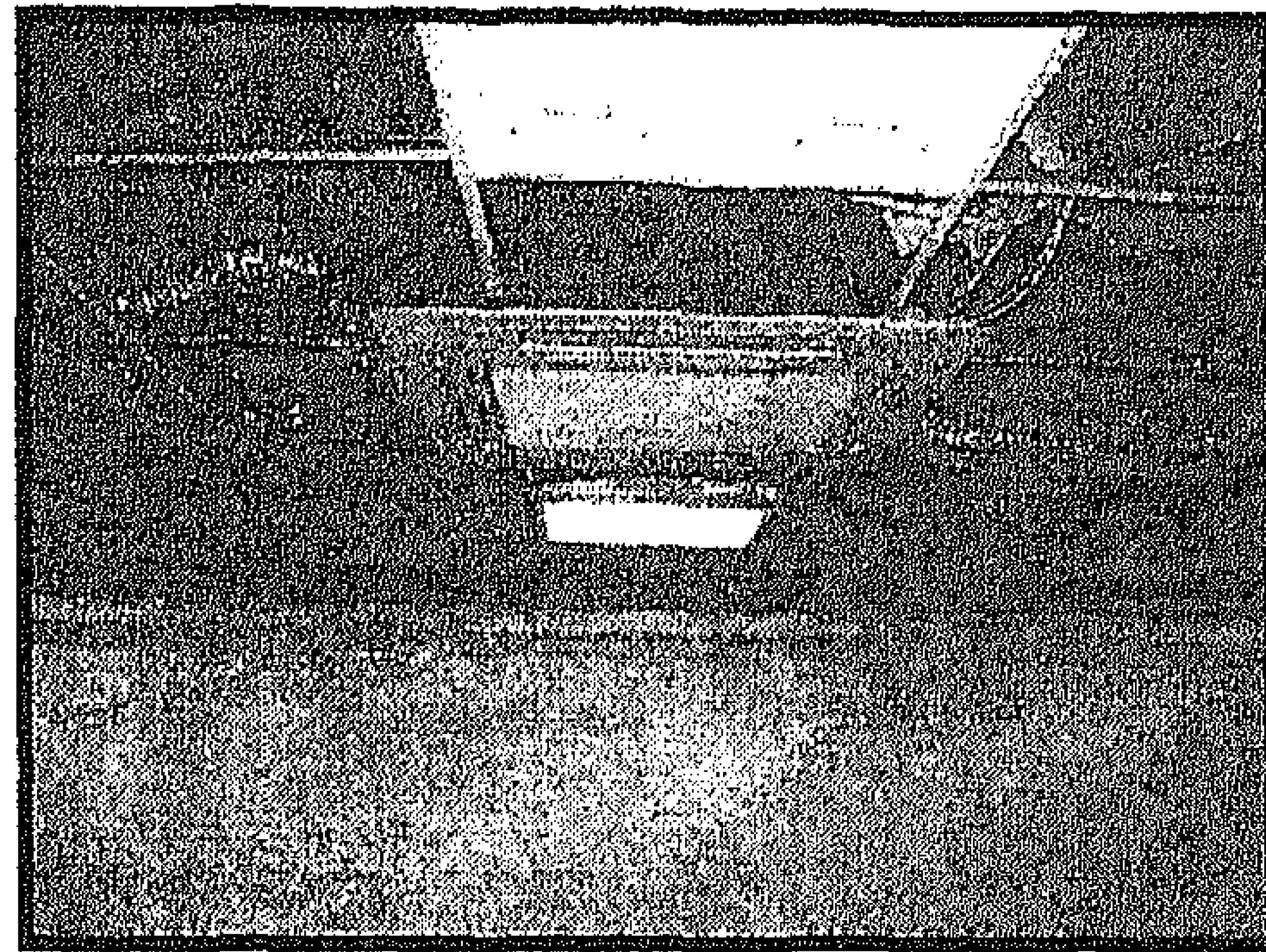
يتم تثبيت الزوايا المعدنية على حواف الجدران بواسطة مسامير الفولاذ أو استخدام المسدس الخاص، بعد تحديد المسافة التي نرغب بتركيب السقف اليها تركب المدادات العرضية على أطراف الزوايا ومعلقة بالسقف بواسطة الاسلاك المعدنية وبأرتفاع واحد وثابت.

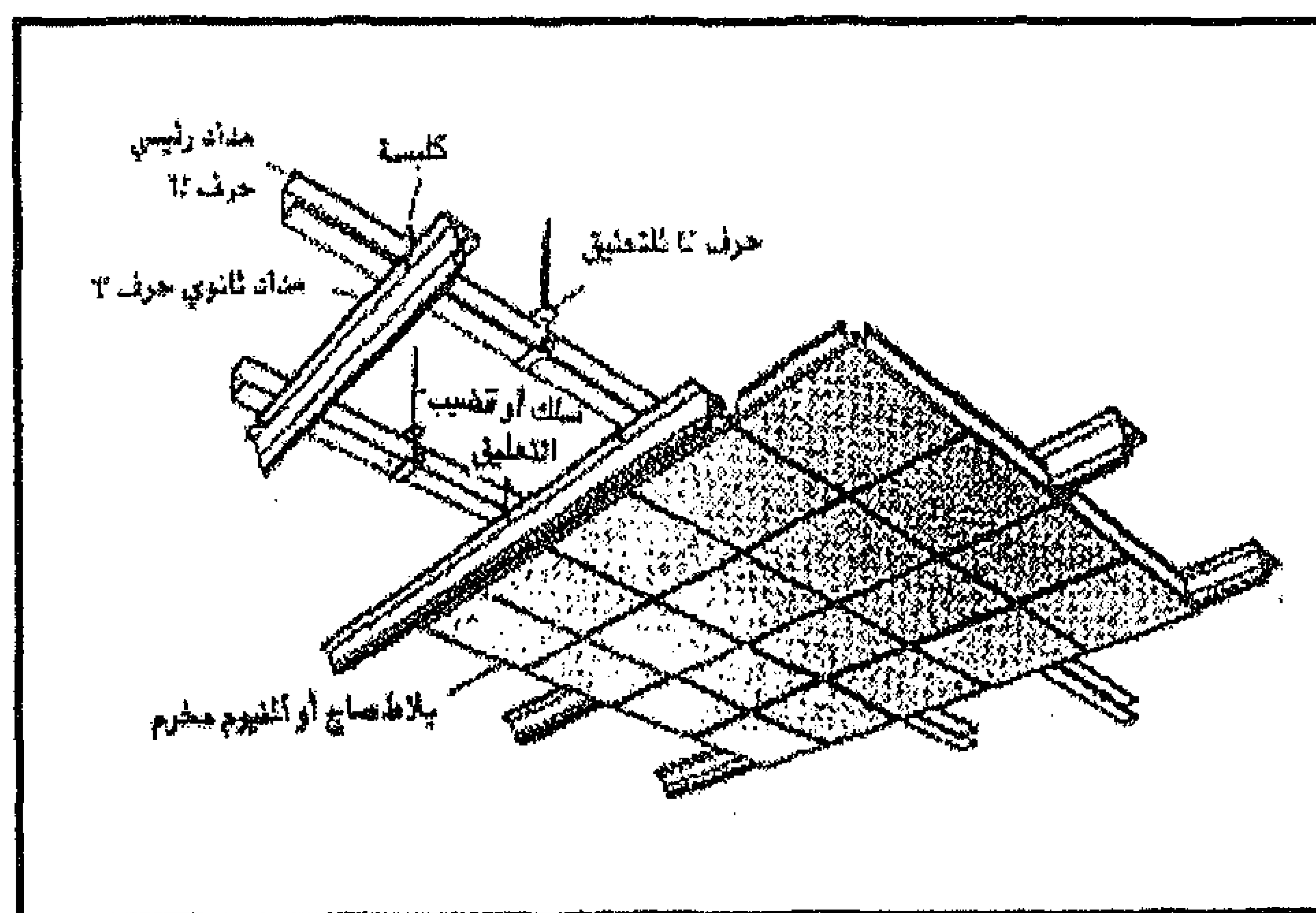
(1) تركب المدادات الصغيرة بطريقة متعامدة مع المدادات العرضية وذلك بواسطة مشابك خاصة لها.

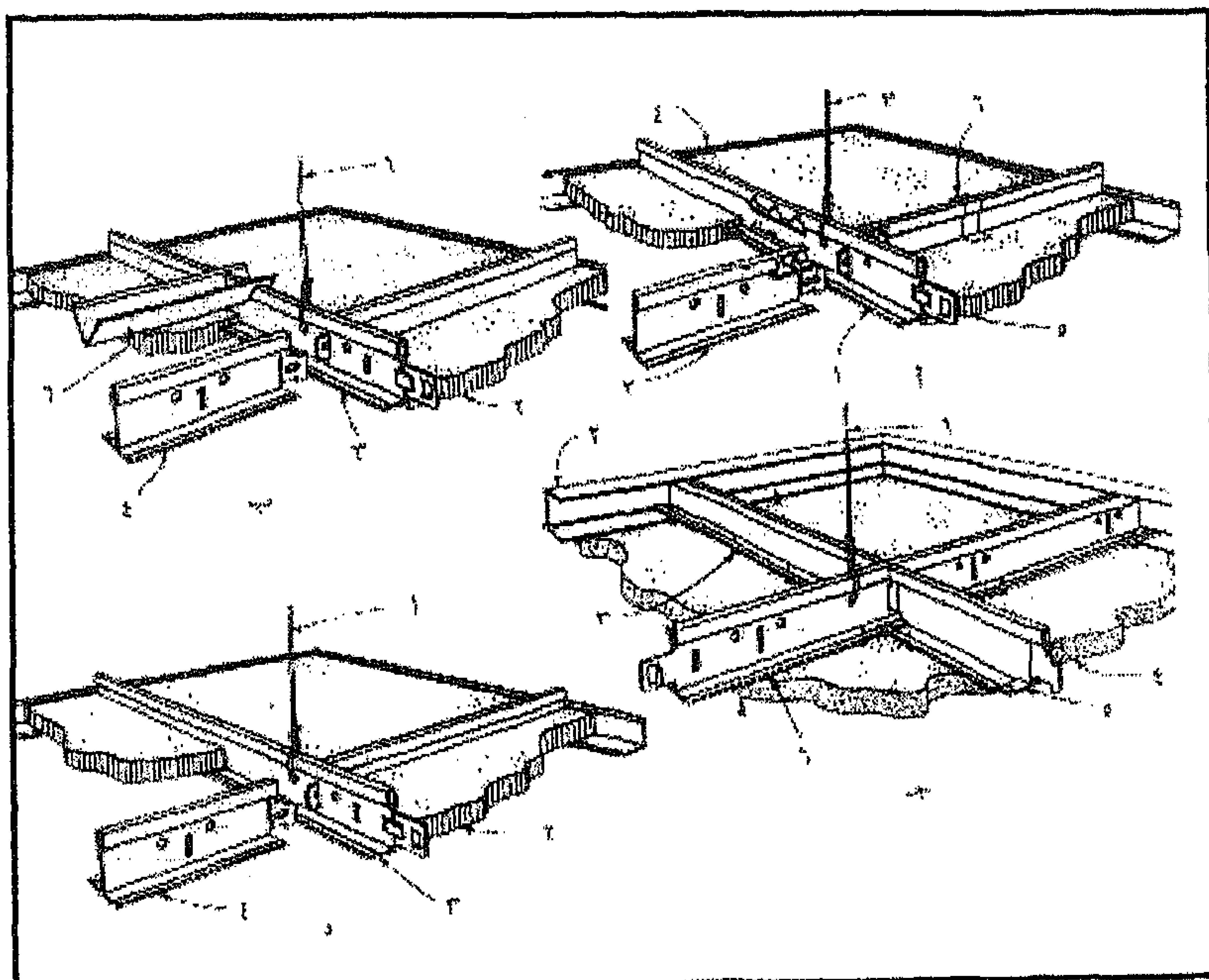
(2) تحصر المسافات بين المدادات الطولية والعرضية حسب قياس البلاطة وهو عادتاً 60×60سم.

(3) تعلق جميع المدادات الرئيسية والفرعية بالسقف بواسطة الاسلاك، وتكون المسافة بين الاسلاك تقريبا 120سم وسماكة الاسلاك 2-4 ملم، ونتأكد من استقامة الشبكة بواسطة ميزان الماء.

(4) تركب البلاطات على الشبكة من الاعلى بحيث توضع كل بلاطة في مساحة مربعة تناسب حجمها. والمساحات التي تكون أقل من البلاطة يتم قص البلاط ليتناسب مع المساحات المتبقية (التشريك).




كلبسة
سلك أو قضيب التعليق
بلاط صاج أو ألمنيوم مخرم



يوضح الشكل طريقة تركيب المدادات الطولية مع المدادات العرضية بواسطة المشابك الخاصة لذلك، وتوضح اسلاك التعليق المثبتة على مسافات متباعدة من المدادات مع السقف، وتوضح الزاوية المعدنية المثبتة على الجدار.

عناصر السقف المستعار:

(1) القضبان أو المدادات الرئيسية Main Runners وهي جسور معدنية طولية شكل مقطعها (T, C, U, Z) طولها 360سم ولها على اطرافها مشابك لربطها مع مدادات آخرى.

(2) القضبان أو المدادات الثانوية أو الفرعية أو العرضية Cross Tees ويكون قياسها (120 سم/60 سم).

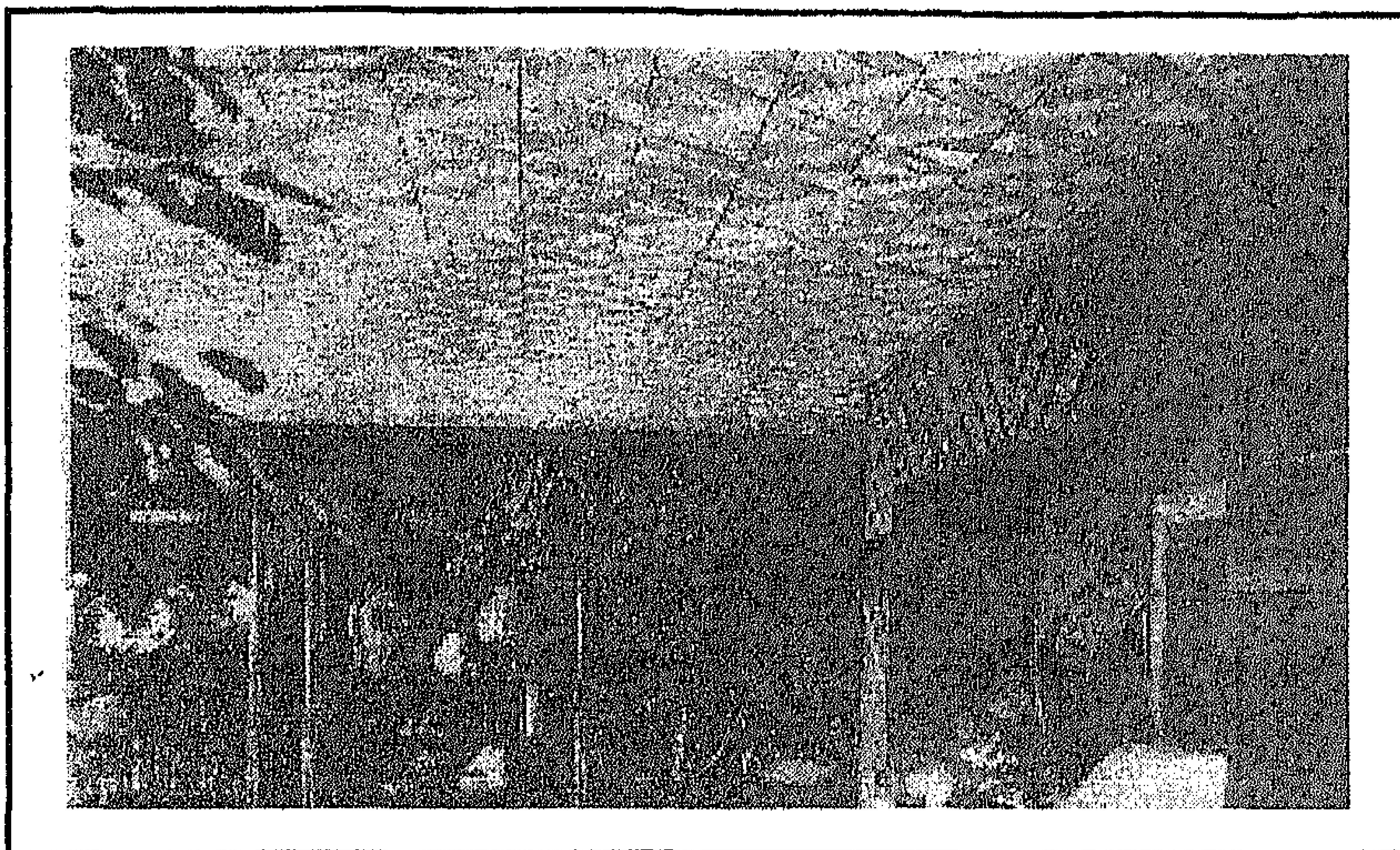
(3) الزوايا Wall Angles قضبان بشكل زوايا تثبت على الحائط لترتكز عليها المدادات الطولية والعرضية.

(4) البلاطات Tilesتكون عادتاً مربعة الشكل ومن أنواع البلاطات العازلة مثل الجبص أو السيلوتكس أو الخشب المعاكس...

(5) أسلاك التعليق Hangers اسلاك معدنية غير قابلة للصدأ بقطر (2-4 ملم) تثبت بالسقف الاصلي بواسطة البراغي والخوابير لتحمل المدادات.

(6) الشناكل أو المشابك Clips هي اسلاك زنبركية للضغط على البلاط من أعلى لتثبيتها في حالات معينة.

(7) المتممات Fittings مثل وحدات الانارة ووحدات التكييف ووحدات الصوت وغيرها من التمديدات اللازمة.



ثانياً: اسقف الواح الجبص Gypsum Board

طريقة تركيب اسقف الواح الجبص:

(1) تركب هذه الاسقف على مدادات معدنية من الصاج المدهون بمادة عازلة للصدأ وبقياسات متعددة.

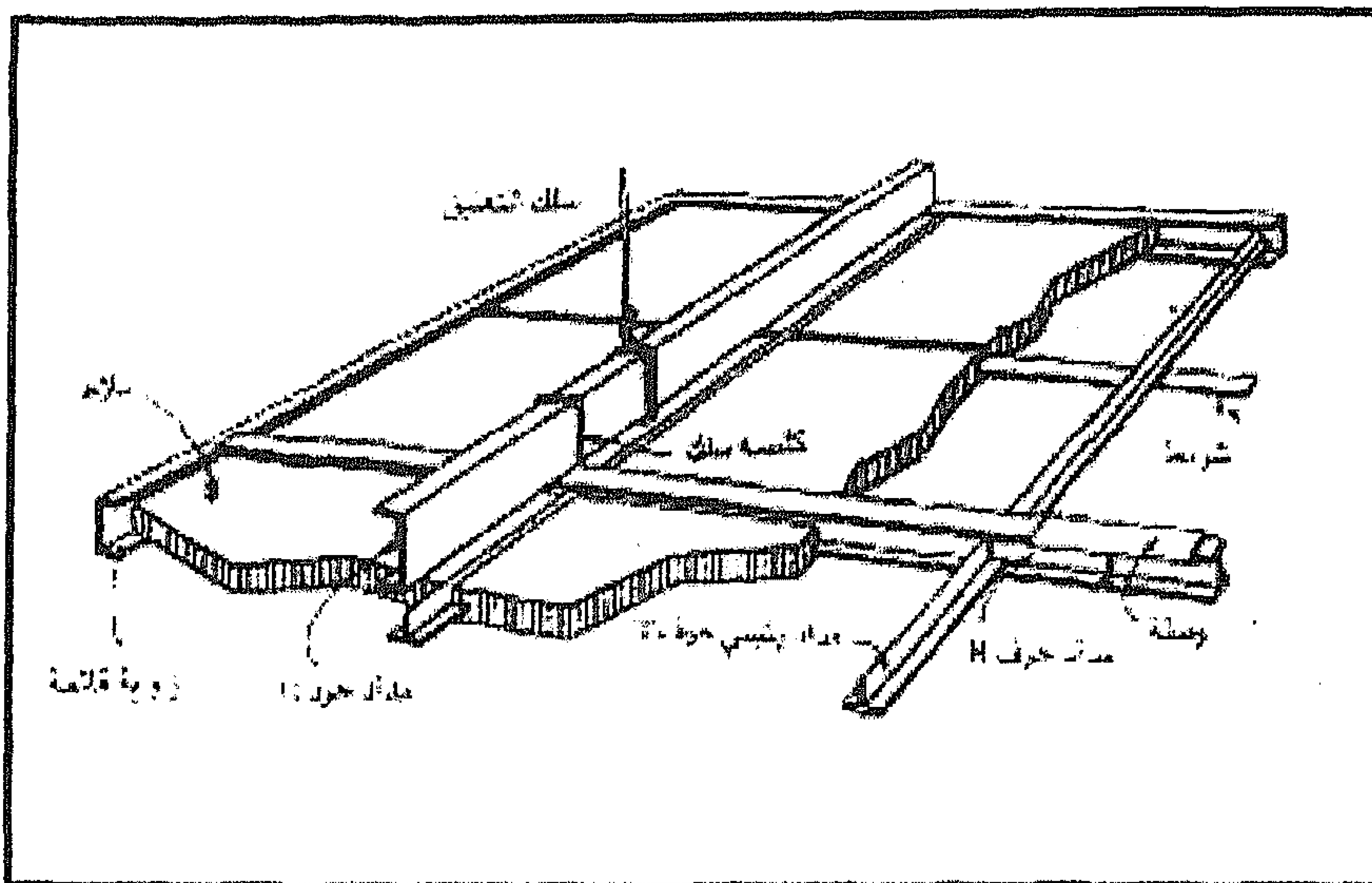
(2) تركب القواطع بشكل شبكة قواطع طولية وعرضية مرفوعة ومحمولة من السقف بواسطة أسلاك ومدادات معدنية.

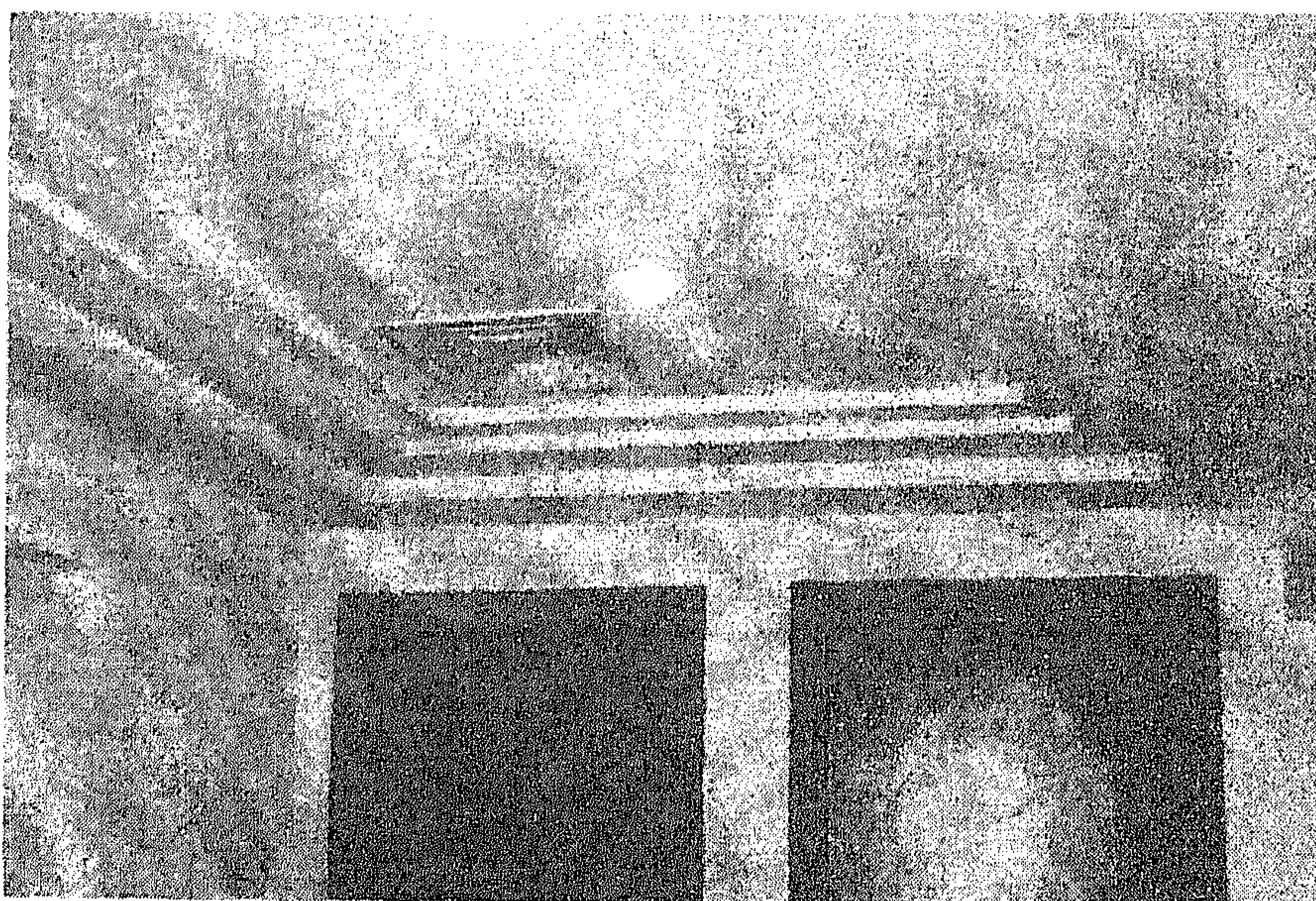
(3) تثبت الواح الجبص من أسفل الشبكة بواسطة براغي خاصة تكون غائرة لداخل الالواح وتثبت الالواح بجانب بعضها البعض.

(4) بعد الانتهاء من جميع الالواح يتم تحديد مكان الفتحات وتفتح بواسطة المنشار العادي أو الكهربائي.

(5) يتم تركيب لفائف لاصقة (رول تيب Roll Tape) بين فواصل كل لوحين لإخفاء الفراغ بينهما.

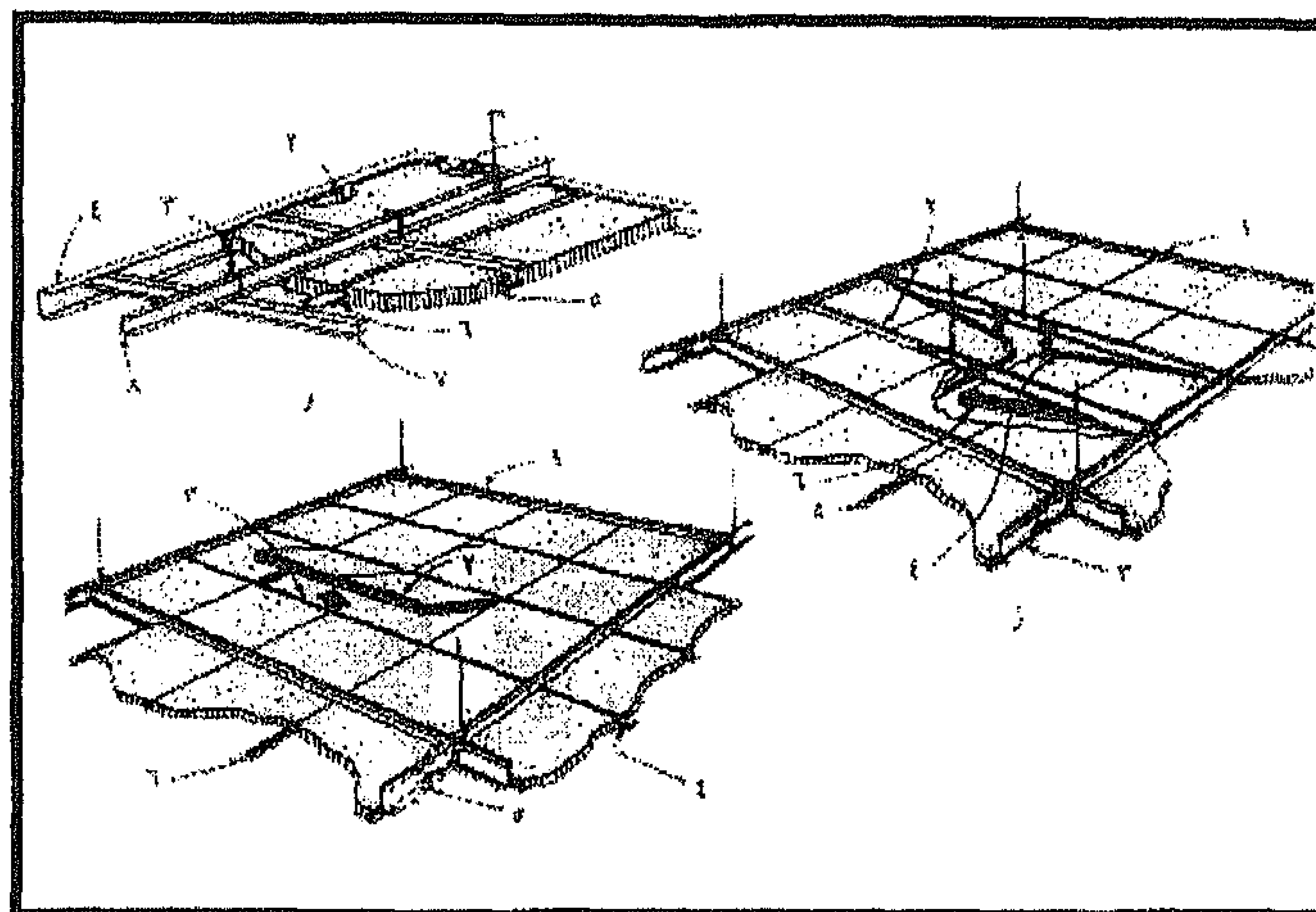
(6) يتم معجنة اللوح كاملاً والتركيز خاصة أماكن البراغي والفواصل وتكون جاهزة للدهان.

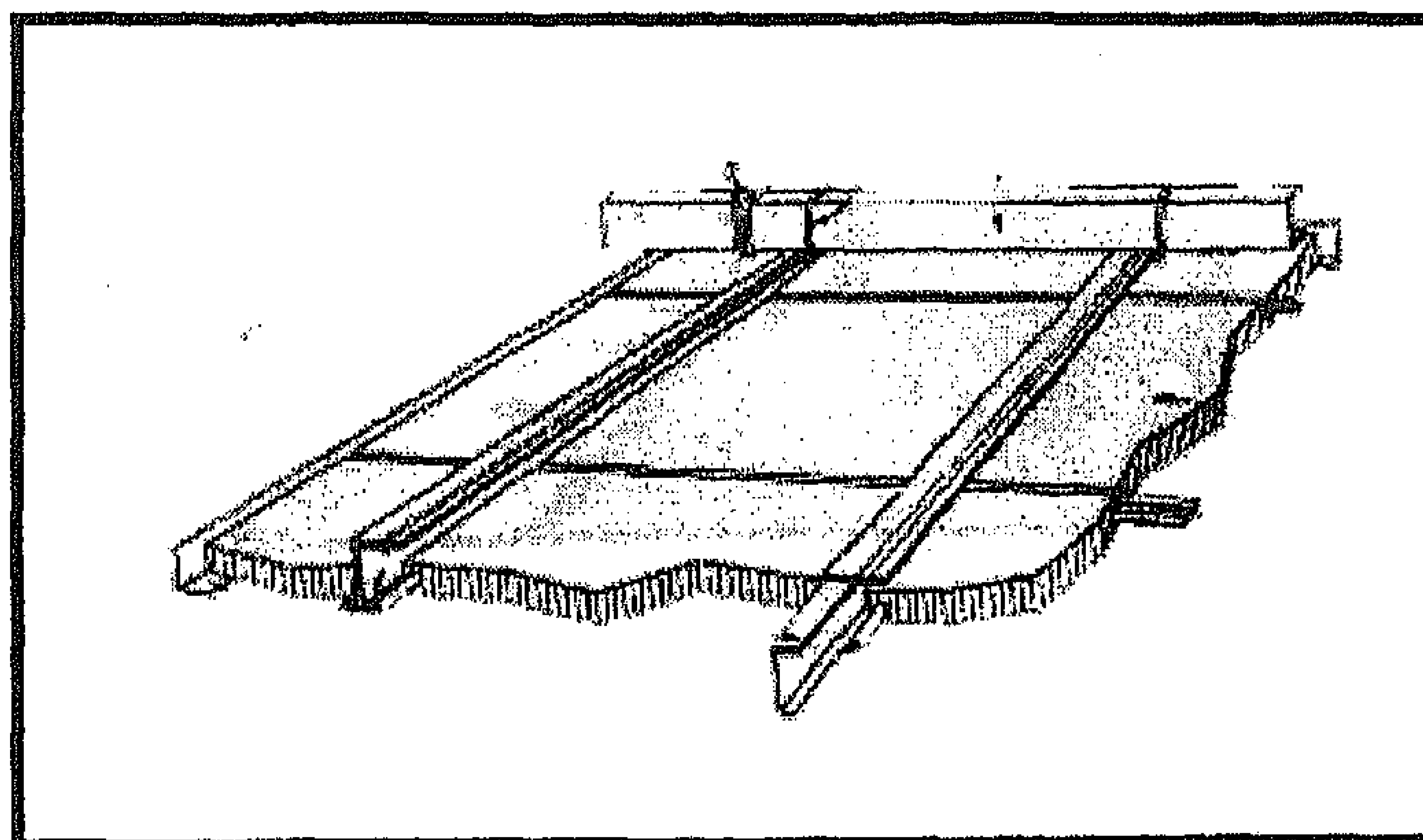




نموذج لأسقف وجدران الواح الجبص Gypsum Board

الشرح	القياس	المواصفات	السطح	تفاصيل الحافة	السماكة
يتم تثبيت الأسقف المعلقة من الجبسوم بورد بالسقف باستخدام نظام التعليق، حيث يوفر هذا النظام مظهر مميز للسقف يتلائم مع عدة أنواع من الديكورات	2400 × 1200 ملم 2800 × 1200 ملم 3000 × 1200 ملم	مقاوم للرطوبة، مقاوم للنار ماص للصوت خافض للضجيج	سطح أملس قابل للدهان	حافة مربعة، حافة مدببة 24 مم حافة مدببة 15 مم	9.5ملم 12.5ملم 15ملم 18ملم





وهناك نوعيات مختلفة من الاسقف المعلقة الزائفة التي تستخدم لامور العزل والتجميل منها:

(1) تجليد الاسقف بالاخشاب الطبيعية أو المصنعة.

(2) تغطية الاسقف بالبلاط البلاستيكي.

(3) تغطية الاسقف بالجبص والاخشاب المصنعة.

(4) معالجة الاسقف بالشبك المحدد.

(5) تغطية الاسقف بمدادات الالمنيوم أو الصاج.

الفصل الثامن

تقنيات الجبس



تقنيات الجبس

الجبس هو عبارة عن كبريتات الكالسيوم الموجودة في الطبيعة على شكل بلورات وللحصول على مادة الجبس، فانها تسخن في أفران خاصة الى درجة حرارة (130مْ) تقريباً وتفقد (75٪) من الماء الذي تحتويه فتتحول الى مسحوق أبيض، ثم تحفظ في أماكن جافة بعيدة عن الرطوبة، حيث يوجد عدة أنواع من الجبس:

(1) **الجبس الطبي:** وهو جبس نقي جداً يسمى عجينة (باريز) ناصع البياض وسريع التصلب، من مميزاته أنه يأخذ شكل القالب مهما كانت نتوءاته وتجاويفه دقيقة.

(2) **الجبس السوبر:** جبس نقي أبيض يستخدم في أعمال الديكورات والزخرفة وصب القوالب.

(3) **الجبس العادي:** جبس أقل نقاوة من السوبر لونه قاتم قليلاً، يستخدم في التشطيبات وسد التسطحات والشقوق قبل عملية الطلاء.

والجدير بالذكر أن الجبس اذا إمتص الرطوبة تحول الى مادة لا نفع منها، واذا مزج بالماء تصلب بسرعة وتحول الى كتلة متينة قوية وذلك عن طريق تقارب جزيئاته، أما اذا عجن الجبس مع الغراء تحول الى مادة متينة قابلة للصقل بعد جفافه وتصلبه.

وهناك العديد من الاعمال الزخرفية والفنية التي تستخدم فيها مادة الجبس، بالاضافة للعديد من عناصر الديكوروالتجميل.

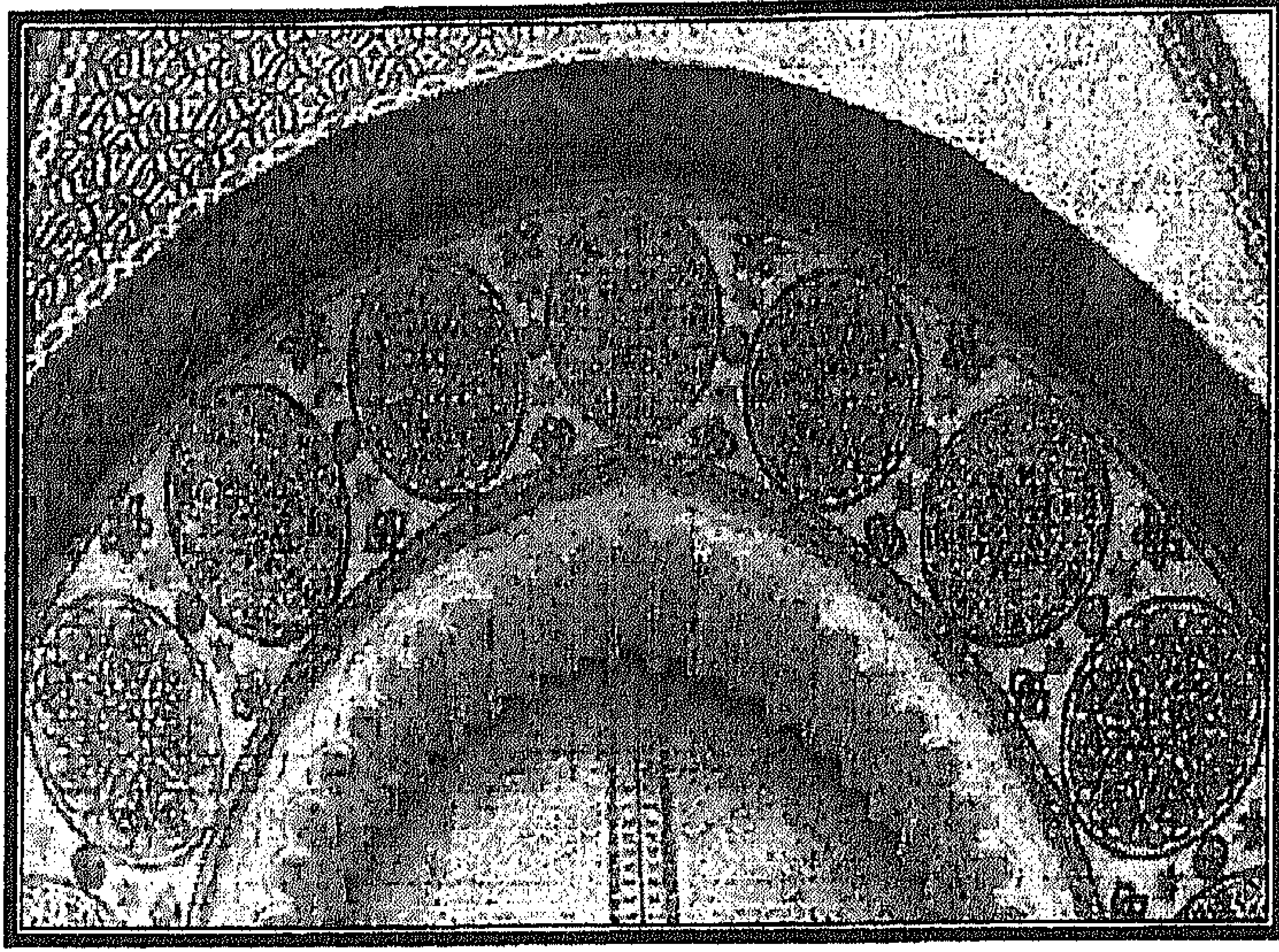
أولاً: الجبس المنقوش والمزخرف

يتطلب فن نقش الجبس التعلم الطويل والمثابرة الدؤوبة والانتباه الدائم.

يعالج المعلمون الجبس بعناية فائقة إذ يجب أن تكون العناصر المكونة له متماسكة فبعد أن يخلط الجبس ويبسط على شكل طبقات سميكة على مساحات كبيرة يملس بواسطة المسطرين أو المالج حتى يصبح جاهزا.

إن فن الجبس يشهد بقيمة المجهود المبذول من طرف الحرفيين الذين يزخرفون هذه المادة وذلك بتشكيلها وبنقش أشكال جذابة في منتهى الدقة على سطحها.

تنقش على الجبس أشكال هندسية وورود وسنابل معينات مجوفة قليلا أو تحمل حفرا عميقة أو حروفا مائلة خطوطاً كوفية زخارف على شكل عش النحلة وأشكال وزخارف في غاية الجمال توحي بالرونق اللامتناهي وتستعمل في المساجد والقصور والبيوت الفخمة، وفي بعض الأحيان يزين الجزء السفلي من الاجزاء الجدارية بالكتابات المختلفة على الجبس يتزاوج الإبداع والمواضيع التقليدية كي تجعل من هذا الفن تقنية تتطور نحو زخارف غنية وجذابة فتصنع بذلك تحف تثبت في الأسقف التي تعتبر العنصر الأهم في عمارة المباني ولصناعة هذه الألواح الجبسية الجذابة يستعمل الجبس الوردي أو الأسودالفاتح ويرصع بالجبس الأبيض، وقد يرصع الجبس الأبيض الذهبي كما أنه قد يستعمل كلون موحد، إن هذه الأوان دافئة وجذابة وتجعل من فن الجبس فنا لا مثيل له.



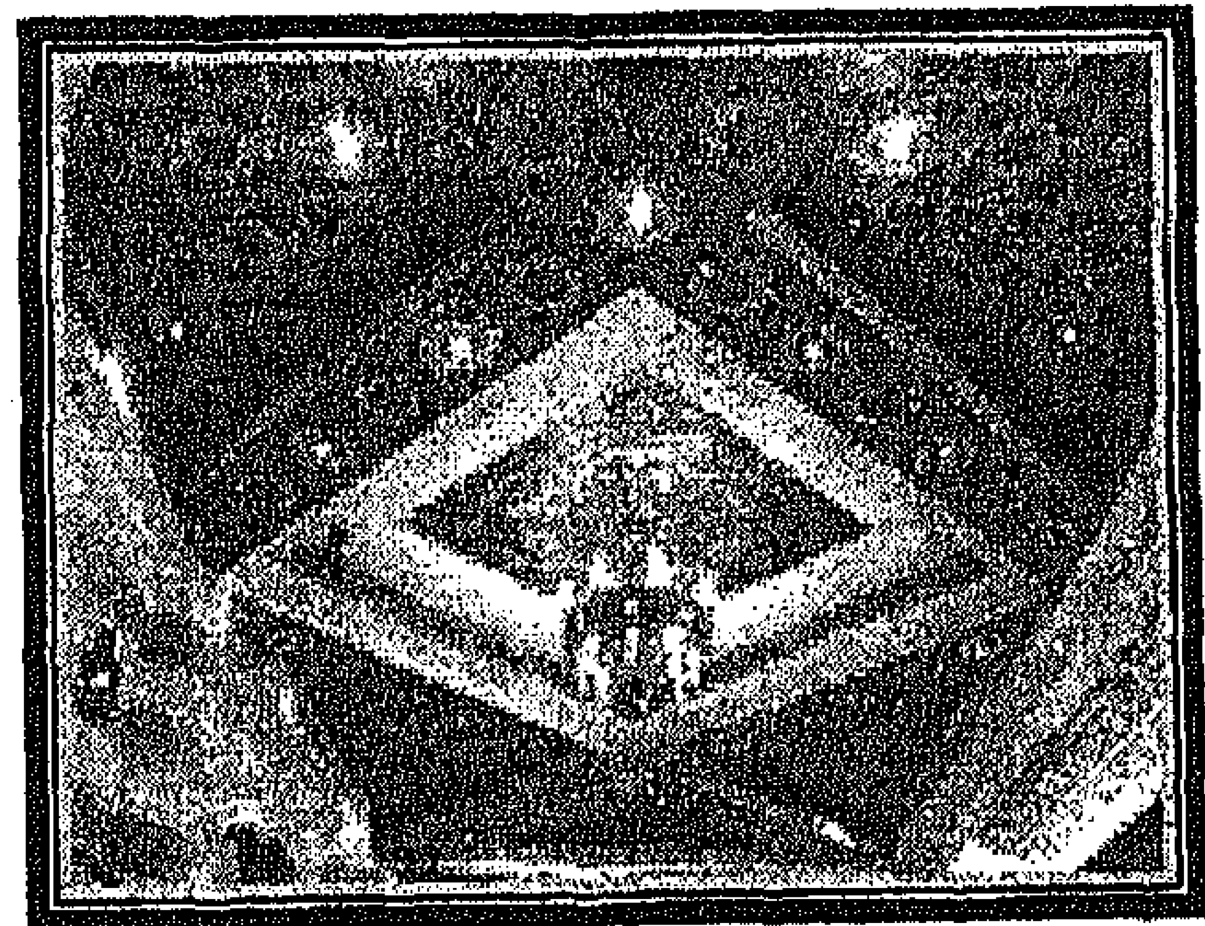
ومن الاعمال الفنية التي تستخدم مادة الجبس (الفريسكو).

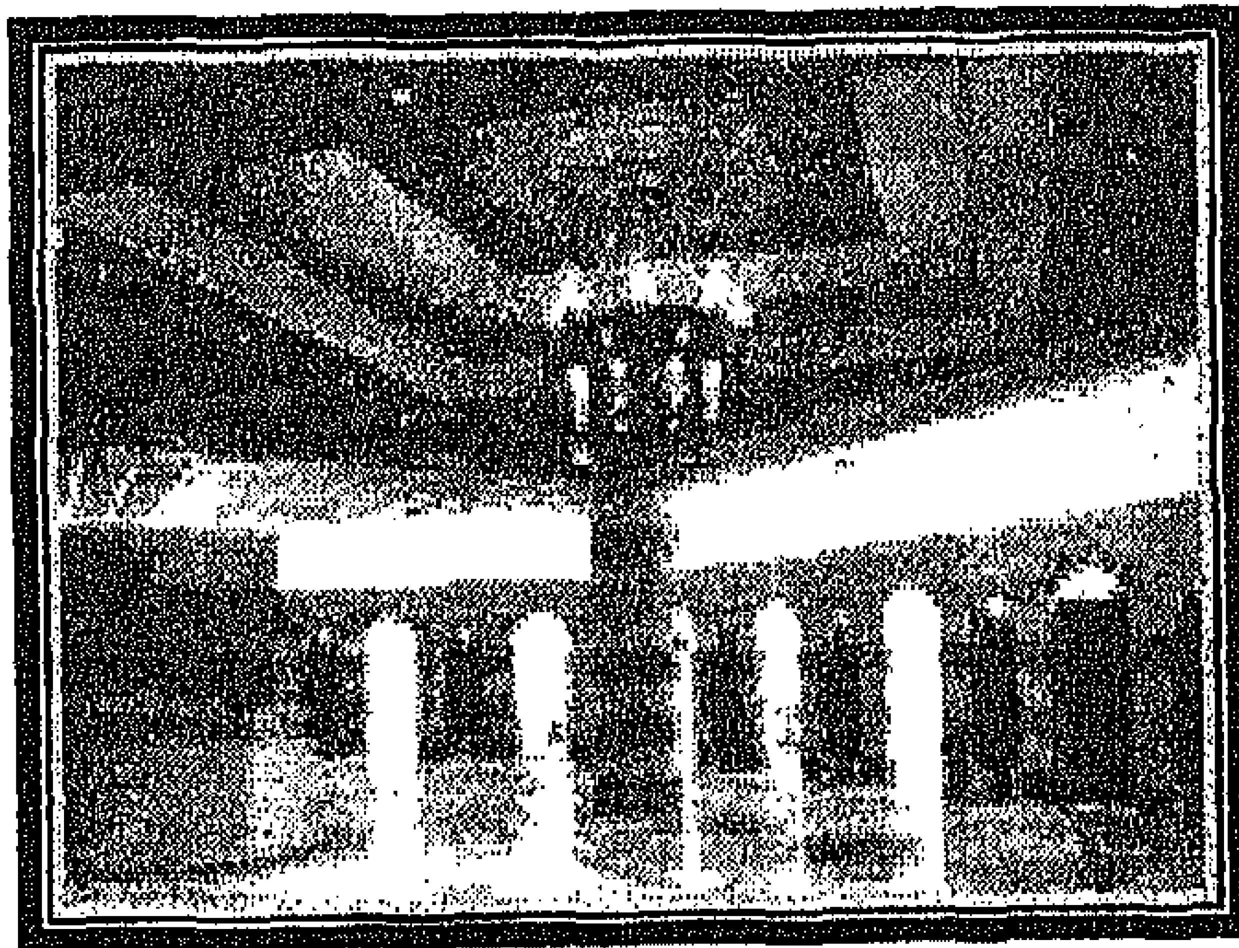
ولأغراض التحكم في درجة حرارة البيئة الداخلية الجديدة بدأ البحث عن خامات مختلفة تؤدي هذا الغرض تغطى بها الجدران والاسقف والارضيات فأدى ذلك لاكتشاف دور الجبس (المصيص) في العزل الحراري حين تغطى به الجدران الحجرية ومع التطور والنضج الفني بدأ تلوين ورسم الجدران المغطاة بالمصيص فنشأ فن الفريسكو.

والفريسكو تعبير مشتق من الكلمة الايطالية FRESCO ومعناها (الطازج) وهو اسلوب فني يعتمد على الرسم بالالوان المائية على الجبس قبل ان يجف ويطلق اسم الفريسكو على الاعمال الفنية التي انجزت بهذا الاسلوب الذي كان يسمى في عصر النهضة بالفريسكو الحقيقي BOUN FRESCO تمييزا له عن الفريسكو الزائف FRESCO SECCO، وقد عرف قدماء المصريين الفريسكو كما عرفه الاغريق والرومان كذلك عرفه سكان جزيرة كريت وقد عثر على آثار فريسكو رومانية رائعة، كما عرف المسيحيون الاوائل هذا الفن واستخدموه في تزيين حوائط السراديب وأسقف المدافن المحفورة بباطن الارض، ويستخدم تعبير الفريسكو استخداما غير دقيق في تسمية رسوم التمبرا TEMPERA التي يقوم فيها الرسام

بخلط الالوان المائية مع البيض او مواد غروية اخرى ليرسم بها مباشرة على الاسطح الجيرية.

في تقنية الفريسكو الحقيقة تضاف الصبغات الى الطبقة السطحية لعدة طبقات من الجبس وغالبا ما يضع الفنان تصميمه الفني على الطبقة قبل السطحية ثم يقوم بتحديد الخطوط الخارجية لمختلف الاشكال بالالوان المائية ويقوم بعد ذلك بوضع طبقات الجبس بمساحات صغيرة يقوم بتلوينها قبل ان تجف ويدعمها بمساحات مناسبة من الالوان المتوافقة معها ثم يترك العمل ليتفاعل ملح الكالسيوم الموجود في الجبس مع ثاني اكسيد الكربون الموجود في الجو لتتكون طبقة فيلمية فوق الالوان تثبتها وتجعلها جزءا لا يتجزأ من السطح وتعطي الالوان نصاعة مميزة، وتستخدم الالوان في الفريسكو على شكل طبقات رقيقة شفافة وغير داكنة ذات مظهر طباشيري وتتميز اعمال الفريسكو في عصر النهضة (بالالوان المشبعة)، في تقنية الفريسكو الحقيقي: يجب ان يتم الرسم بسرعة وخفة مع التركيز على الاساسيات ويجب على الفنان ان يحدد كمية الالوان المائية التي يستطيع الجبس امتصاصها فاستخدام كمية اكبر من اللازم سيفقد السطح النعومة ويفسد العمل مما يجعل ازالة الجزء التالف واعادة التنفيذ بكميات مناسبة امراً لا مفر منه.





اما في تقنية الفريسكو الزائف: فينعم السطح الجبسي باستخدام حجارة التنعيم المناسبة لإزالة الطبقة السطحية الخشنة ثم يغسل بماء مذاب فيه جير

وتضاف الرسوم والالوان بعد ذلك للسطح، ويختلف مستوى الناتج الجمالي بين التقنيتين اختلافا كبيرا فمستوى الفريسكو الزائف اقل جمالا بكثير من الفريسكو الحقيقي.

ثانياً: تقنيات صب القوالب الجبسية

مما لا شك فيه أن حرفة صب قوالب الجبس من الحرف اليدوية البسيطة ولكن تحتاج لمهارة عالية ودقة وإتقان في العمل، وتستخدم حرفة صب القوالب في الكثير من الاعمال الانتاجية غير الفنية الزخرفية، وذلك لعمل قوالب خاصة في صناعة اجزاء للماكينات أو صناعة قوالب لصناعة العبوات البلاستيكية لمواد التنظيف أو السوائل بشكل عام، وكذلك صناعة ألعاب الاطفال والوسائل التعليمية المختلفة، وهناك خامات مختلفة لصناعة القوالب منها:

(1) **قوالب من الكرتون:** تستعمل لصب الاشكال المصمتة/الغير مفرغة، سواء كانت من الشمع أو من الجبس.
(2) **قوالب من المطاط:** تستخدم لصب الاشكال المصمتة والتي لها زخارف خارجية مثل البحرات والكرنيش/ويكون هذا المطاط قابل للانصهار والتشكيل.
(3) **قوالب الرمل:** تستخدم في صب المعادن كالرصاص والزنك والسبائك على اختلاف انواعها.
(4) **قوالب البلاستيك:** تستخدم لصب الاشكال المصمتة من الشمع والصلصال والجبس.
(5) **قوالب الجبس:** تستخدم لصب الاشكال المفرغة والمصمتة أيضاً، وقد يتكون الشكل من قطعتين أو أكثر حسب طبيعة الشكل.

طريقة صناعة القوالب الجبسية:

يتم اختيار الشكل الذي نريد عمل قالب له مثل البحرات وهي قطعة دائرية زخرفية تستخدم في الاسقف، أماكن وضع الإنارة أو الثريات.

(1) يـتم تحـضير القطعـة بتنظيفهـا ودهانهـا بمـواد عازلـة مؤقتـة مثـل (الزيـت والصابون السائل تخلط معاً).

(2) يتم تحضير صندوق من الكرتون المقوى أو الاخشاب تكون مساحته أكبر قليلاً من مساحة الشكل وسماكته أكبر من سماكة أعلى نقطة في الشكل.

(3) يتم دهان الصندوق بالمادة العازلة ذاتها (الماء والصابون السائل والزيت).

(4) يوضع الشكل المراد عمل قالب له في وسط الصندوق بحيث يرتكز على قاعدته وزخارفه للأعلى.

(5) يـتم تحـضير الجـبس وذلـك بوضـع مـاء فـاتر في وعـاء بلاسـتيكي ثـم نـضيف الجبس جزء بعد جزء في الماء مع الخلط السريع ويتم وضع الجبس نثراً في الماء لكي لايتجمـع ويتكتل، ويـتم ذلـك حتـى نحـصل علـى جـبس رائـب مثـل اللـبن وقوامه كثيف.

(6) يتم صب رائب الجبس على الشكل الزخرفي المدهون بمادة عازلة حتى يمتلىء الصندوق ويرتفع مستوى الجبس عن اعلى نقطة له.

(7) يترك الصندوق وما بداخله من الجبس فترة زمنية كافية حتى يتصلب الجبس ويجـف، نقلـب الـشكل رأسـاً علـى عقـب ونفـك الـشكل الزخـرفي عـن الجـبس المتصلب، فنحصل بذلك على نسخة سالبة من البحرة الزخرفية.

طريقة الصب في القوالب الجبسية:

بعد صناعة قالب من الجبس عن طريق نسخة من الوحدات الزخرفية كما ذكر سابقاً، نتأكد من جفاف القالب ونقوم بتحضيره لنصب فيه نسخ عديدة من هذه الزخارف حسب الطلب.

(1) يتم التأكد من جميع أجزاء القالب بأنها ناعمة ملساء لايوجد بها فقاعات هوائية، وتنعم بحذر.

(2) يتم دهان القالب من الداخل عدة أوجة من الزيت الحار ليتشرب الجبس المواد الزيتية ليقاوم ماء رائب الجبس عند الصب.

(3) يتم دهان القالب من الداخل بعد الزيت الحار بدهانات الاندركوت أو الدهانات الزيتية الكثيفة لسد جميع المسامات وإعطاء طبقة عازلة، ويمكن استخدام شمع البرافين السائل بدل دهانات الزيت.

(4) بعد التأكد من عزل القالب من الداخل وجفافه تماماً، يدهن بالمادة العازلة المكونة من (الماء والزيت والصابون السائل) ليكون جاهزاً لصبه برائب الجبس.

(5) يتم تحضير الجبس وذلك بوضع ماء فاتر في وعاء بلاستيكي ثم نضيف الجبس جزءاً بعد جزء في الماء مع الخلط السريع ويتم وضع الجبس نثراً في الماء لكي لايتجمع ويتكتل، ويتم ذلك حتى نحصل على جبس رائب مثل اللبن وقوامه كثيف.

(6) بعد تجهيز القالب والجبس، يتم سكب الجبس في القالب بلطف، مع تحريك القالب ببطيء لتفريغ الهواء ويوضع مع الجبس الياف نباتية من القنب بما يسمى (ألياف الكتكت) أو الياف صناعية لزيادة تماسك الجبس وضمان عدم تكسر او تشقق القالب.

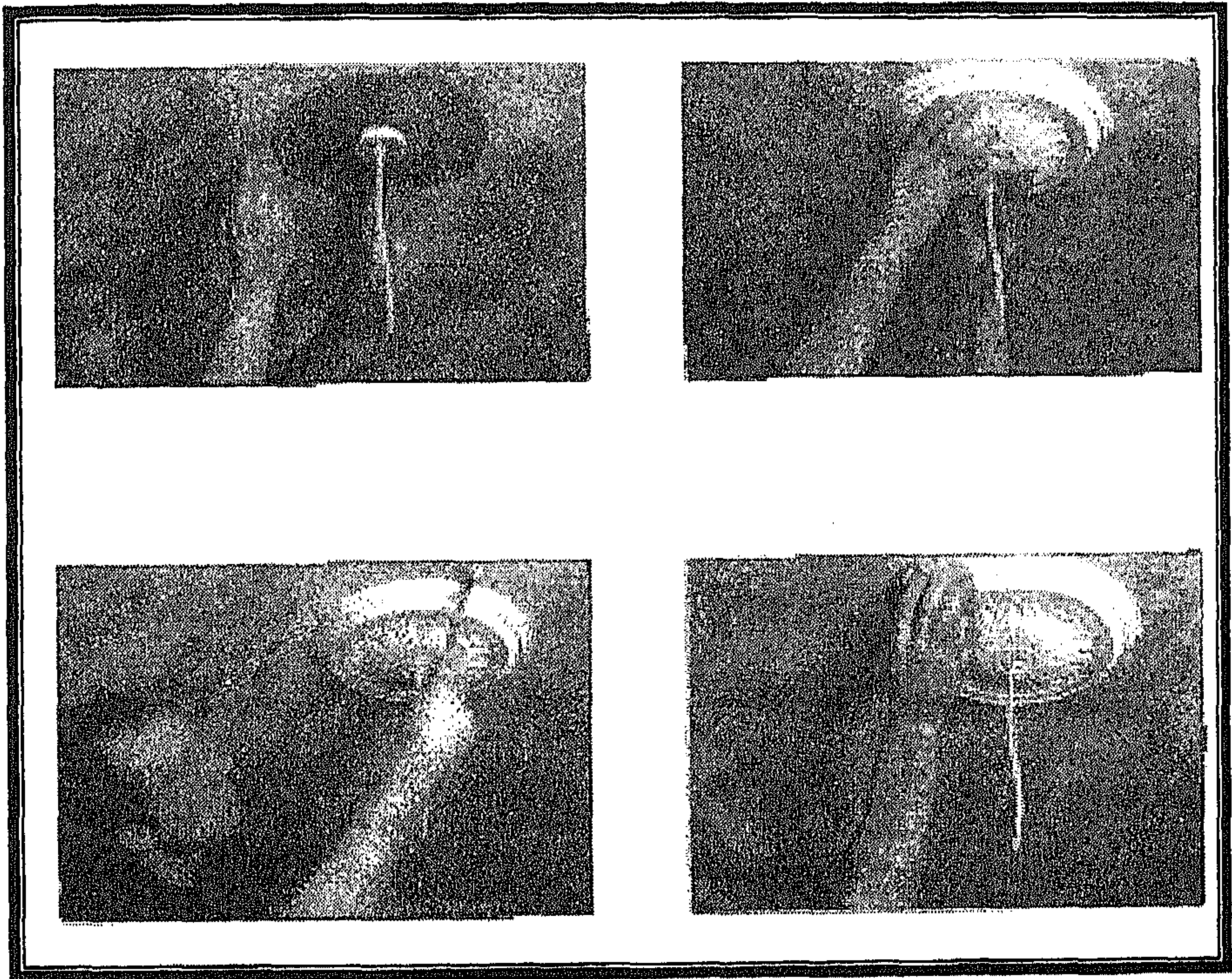
(7) بعد جفاف القالب تماماً يتم اخراج النسخة الموجبة الزخرفية من القالب السالب، ونتركها لتجف تماما قبل الاستخدام، ويمكن إعادة صب القالب مرات عديدة.

ثالثاً: ديكورات الجبس:

تتعدد وتتنوع الاعمال التي يستخدم فيها خامة الجبس، فكثير من الديكورات الداخلية تصنع من الجبس مثل الاسقف المعلقة أو وحدات بلاطات الاسقف المعلقة وألواح الجبس(Gypsum Board) والقواطع الاعمدة المختلفة الاشكال والكرنيش المحيط بسقف الغرف والاقواس والبحرات الخاصة بالانارة والإطارات (البانوهات) وغيرها من قطع الديكور والتجميل.

(1) **الكرنيش:** هي أشرطة زخرفية من الجبس المصبوب في قوالب زخرفية أو بشكل سحبات طولية سادة، يركب على محيط السقف بزاوية (45) ويكون بشكل الواح طولية يتراوح طولها (150-200 سم) وعرضها (15-40 سم).

(2) **البحرات:** وحدات زخرفية من الجبس بأشكال مختلفة منها الدائري والنجمي والطبقي... ومنها السادة بشكل دوائر ذات مستويات مختلفة وتركب عادتاً في وسط السقف لتتدلى منها الثريات، ويمكن ان تكون البحرات متكونة من عدة قطع كأوراق النبات والازهار، وتكون بأحجام مختلفة تتناسب مع مساحة السقف اقطارها (30 سم -250سم).





(3) **الإطارات/البانوهات:** وهي عبارة عن قطع طولية من الجبس بشكل مرابن أو بيش خشبية يتم صبها مزخرفة أو مسحوبة سادة، تركب كبراويز وإطارات في الاسقف أو الجدران لتحديد مساحات معينة، ويمكن تركيب وحدات زخرفية في الاركان المكونة للاطار.

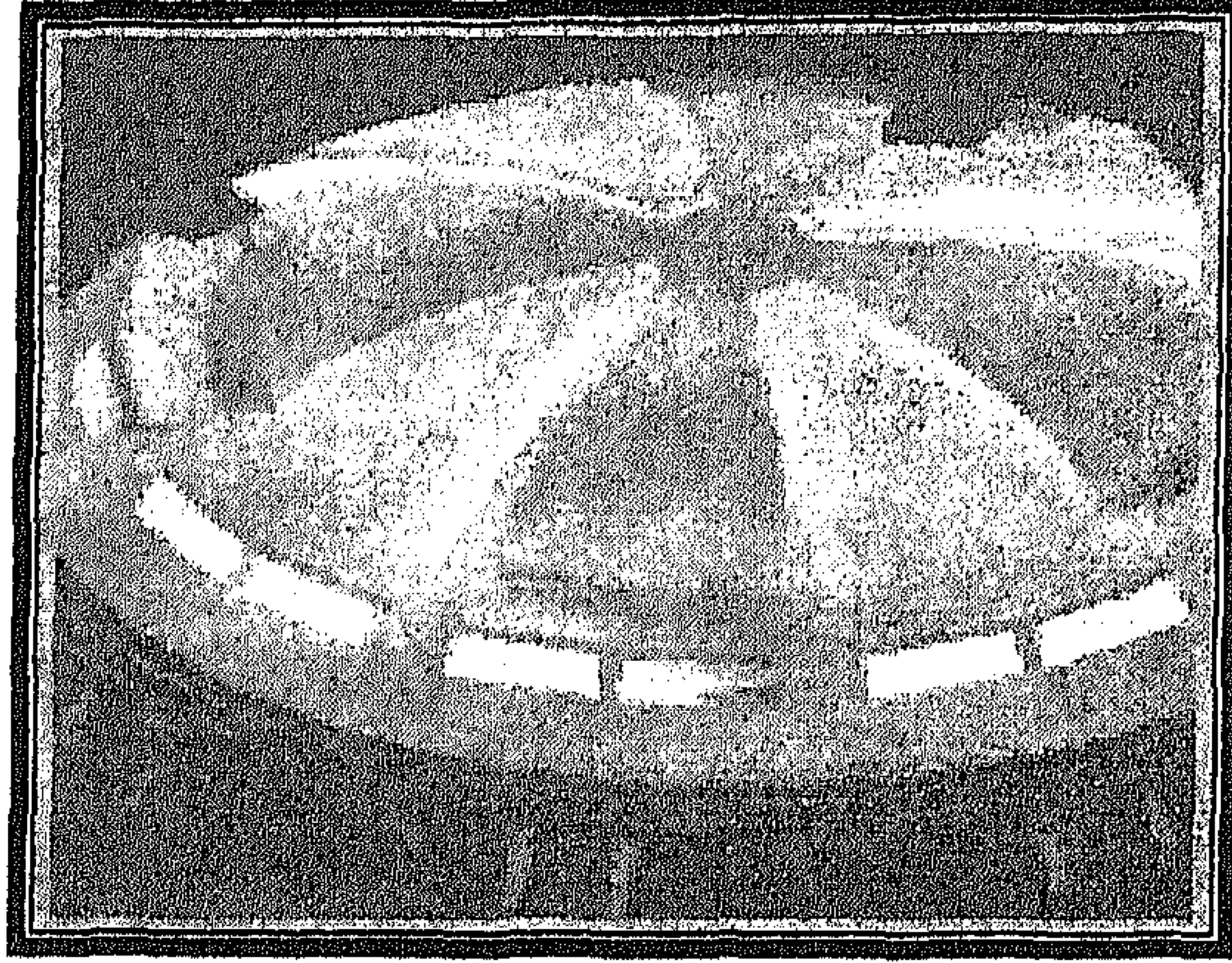
(4) **الاعمدة:** أعمدة من الجبس تكون من الداخل مفرغة ولها اشكال معينة منها المضلع أوالاسطواني السادة ويتكون العمود من (القاعدة والجسم والتاج) حيث تكون اجسام الاعمدة قطعتين تجمع معاً عند التركيب، والقاعدة والتاج لهم اشكال متعددة منها الكورنثي والدوري والآيوني وغيرها من الاشكال الحديثة، تركب الاعمدة بين الغرف او عند المدخل أو حسب التصميم.

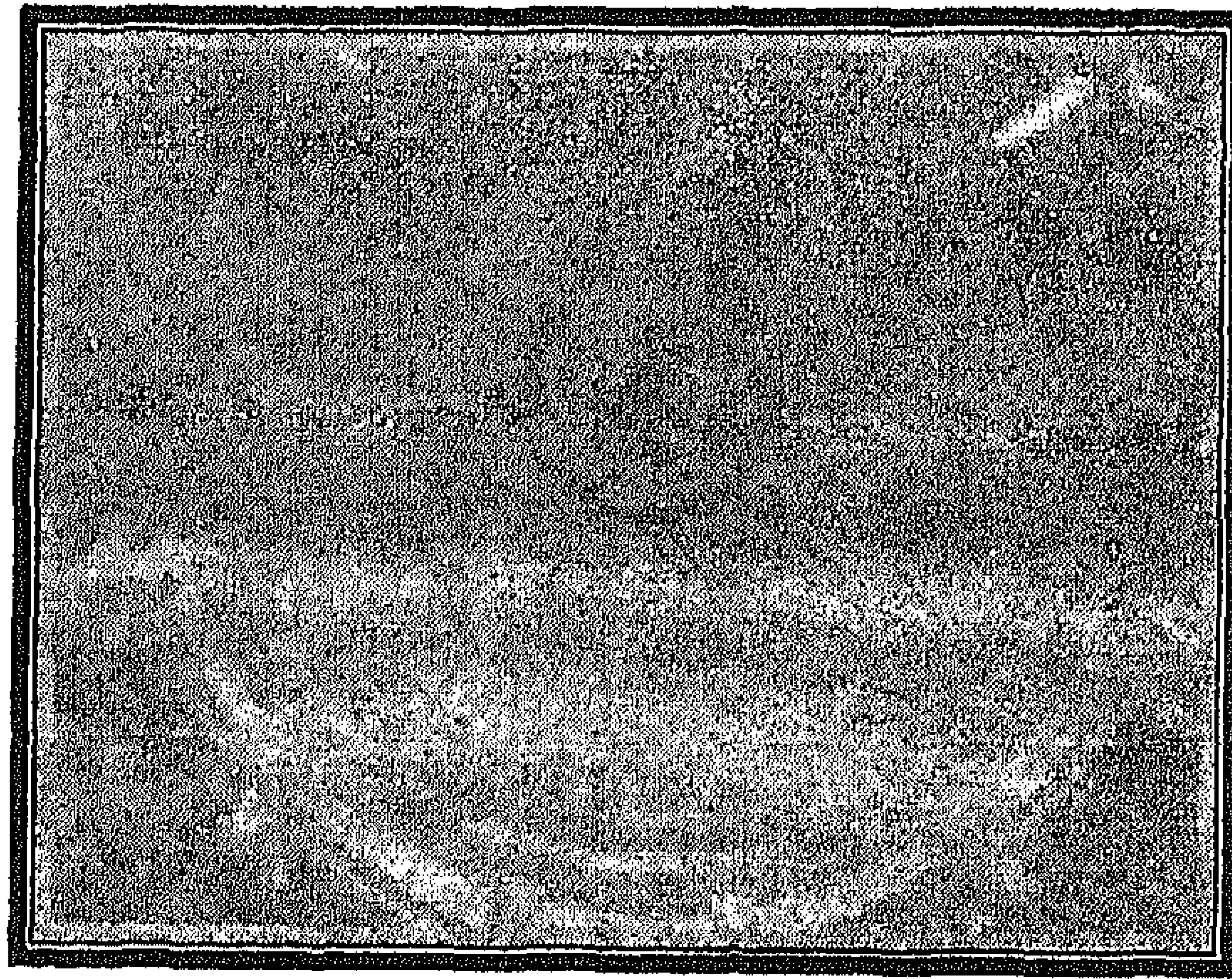


(5) **الاقواس:** الاقواس الجبسية متعددة الاشكال فمنها الاقواس النصف دائرية أو المدببة أو البسيطة أو المركبة المتعددة الاقواس، تركب على الاعمدة وتعمل كفاصل بين مساحتين، وتكون بسماكات حسب التصميم وهي بمعدل (20-40 سم)، وتصنع من الواح من الجبس المصبوب وتقص بشكل القوس وتلحم مع بعضها بالجبس.

(6) **القباب:** تتكون القباب الجبسية من مجموعة اجزاء تركب مع بعضها البعض لتكون القبة وعدد اجزائها حسب قطرها ويمكن أن تركب على مجموعة من الاعمدة الجبسية أو تركب ضمن الاسقف المعلقة كتجويف نصف كروي في

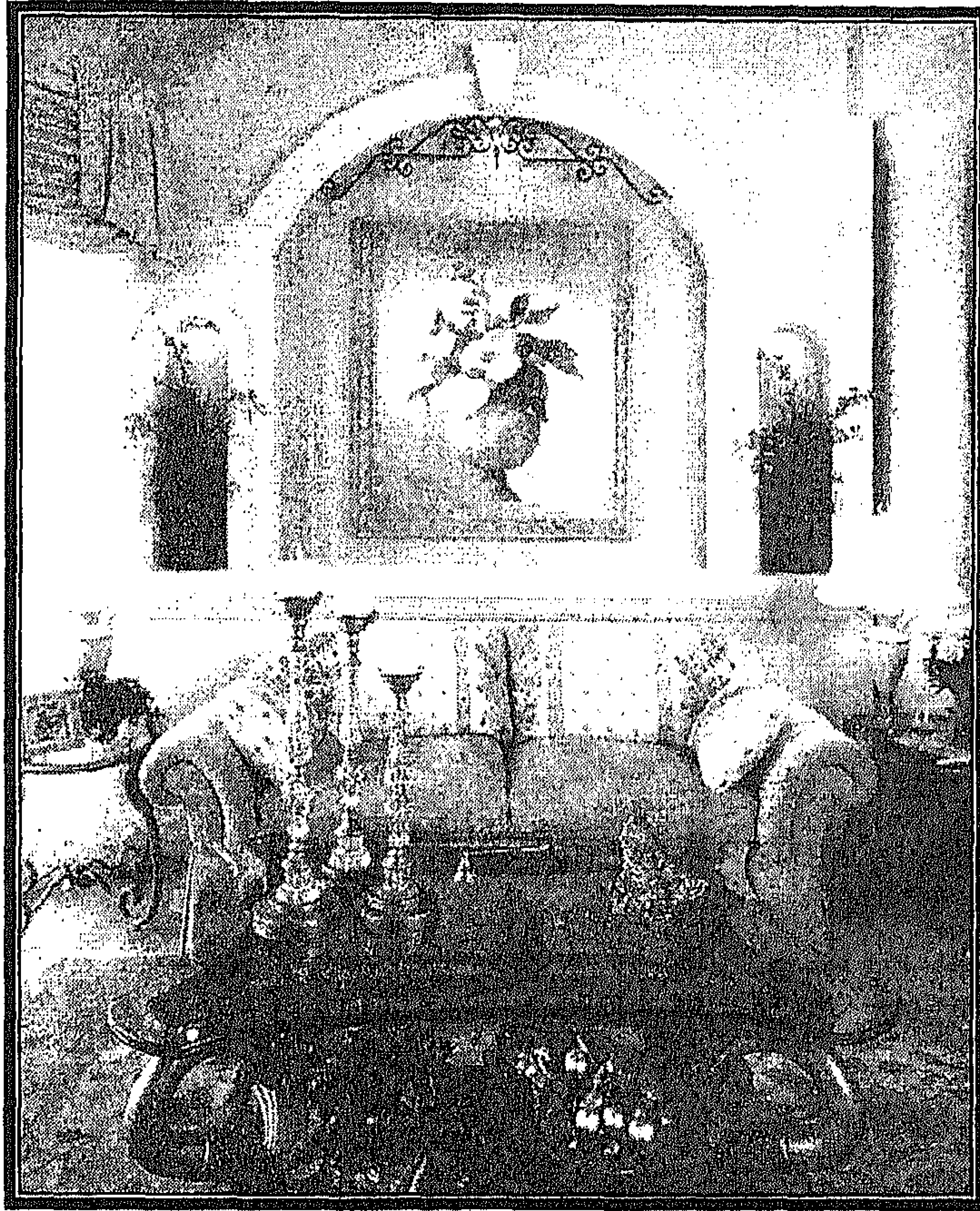
السقف، وتستخدم كثيراً في المنازل الضخمة/الفلل والمساجد وقاعات الحفلات وفي الفنادق وغيرها من الاماكن الواسعة والعالية السقف.





(7) **الركب أو الاركان:** هي عبارة عن قطع من الجبس المزخرف على هيئة ربع دائرة أو قطع بزاوية (45°) يتم تركيبها على زوايا الابواب والفتحات العلوية وتشبة الاقواس، تعطي الابواب شكل مميز وتبعده عن الجمود والاستقامة.

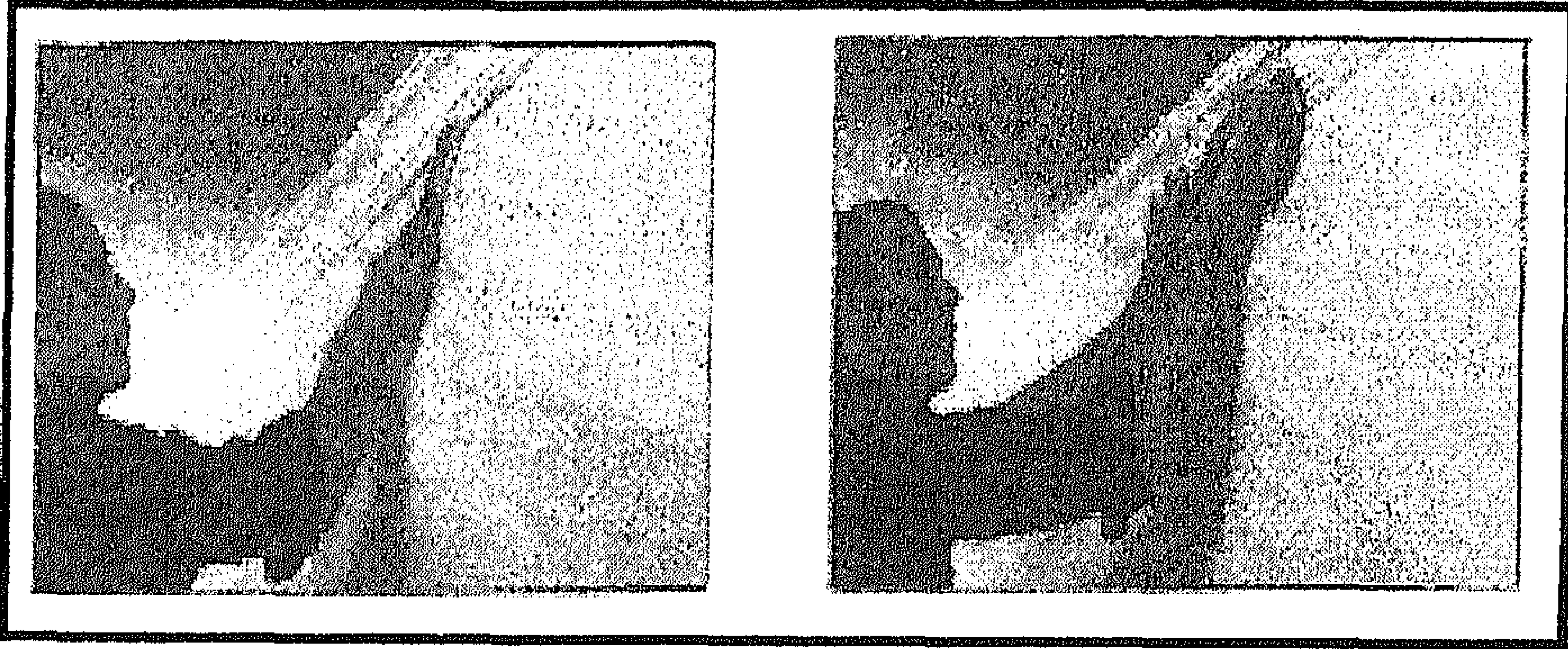
(8) **المحراب:** هو قطعة كبيرة من الجبس ومكونة من نصف اسطوانة يعلوها جزء من الكرة على شكل نصف قبة، تشبه المحراب في المساجد، تركب على الجدران والزوايا وتصفح جوانبها بألواح من الجبس لتبدو غائرة داخل الجدار، تعطي العمق الداخلي للتصميم.



تركيب الاعمال والقطع الجبسية:

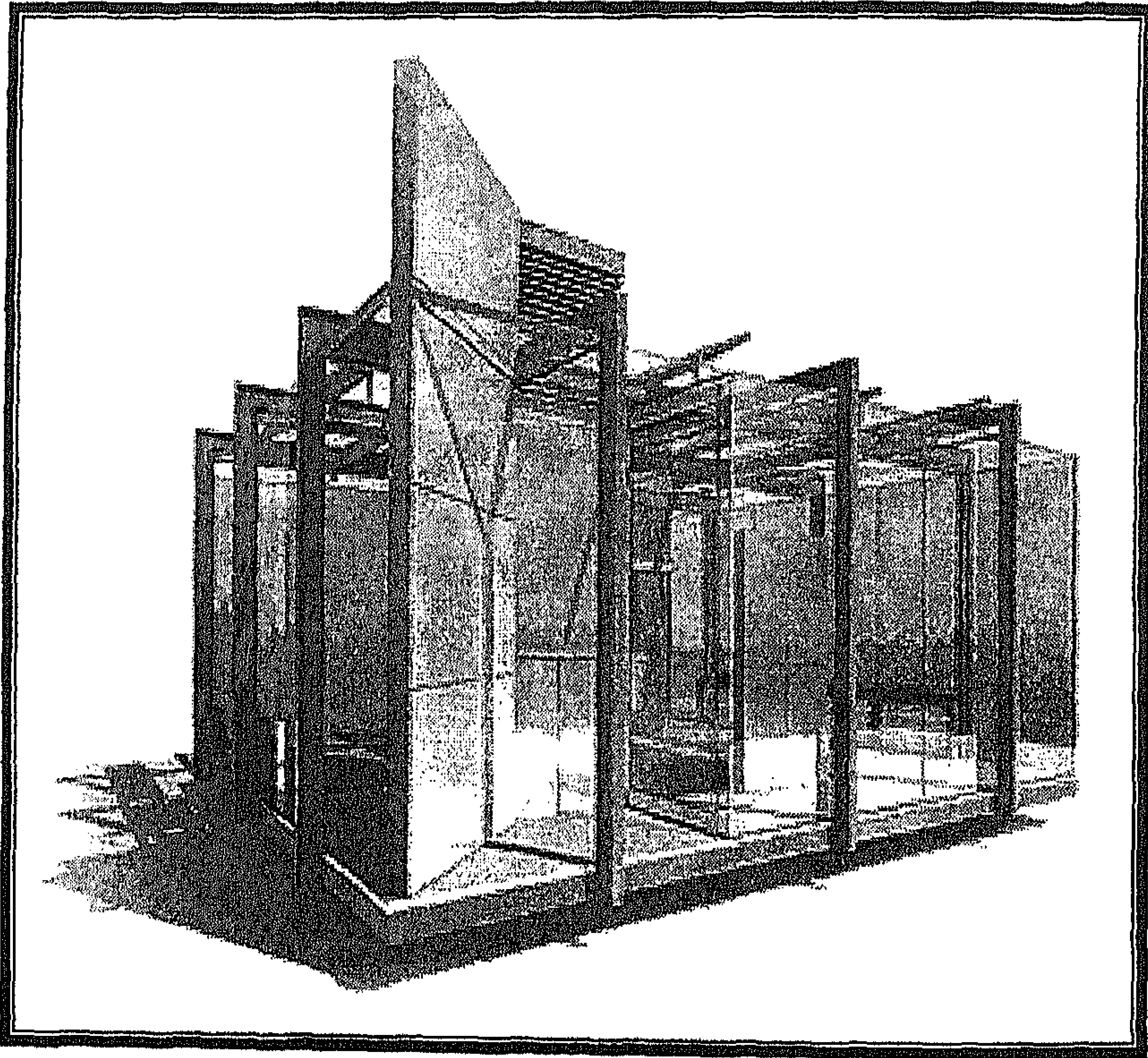
تركب جميع القطع الجبسية المسبقة الصب على الاسطح الاسمنية كالجدران والاسقف بواسطة الجبس الرائب مستخدماً الالياف الطبيعية من الياف القنب والمسماة (الياف الكتكت)، يتم تخشين السطح ونقرة بالازميل ليكون الجدار خشناً، ثم يرطب الجدار بالماء جيداً وترطب القطعة الجبسية أيضاً، ثم يحضر الجبس الرائب كما ذكر سابقاً وتوضع به ألياف الكتكت حتى تتشبع بالجبس وتوضع كتل منه على القطعة الجبسية وتضغط على الجدار الذي تم تخشينة فتتماسك مع الجدار، ثم تنظف الزوائد بواسطة سكين المعجون، وبعد جفاف القطعة جفافاً جزئياً يتم تركيب القطع الاخرى، ونقوم باستخدام الجبس الرائب في اغلاق ومعجنة جميع الحلول والفراغات كاملة.

بعض القطع الكبيرة ذات الاوزان الثقيلة يتم تثبيتها بالبراغي والاسافين البلاستيكية ثم تمعجن أماكن البراغي، وبعد جفاف القطع جفافاً تاماً يتم تنعيم السطح ومعجنته لسد جميع الفراغات والمسامات ويحف مرة أخرى، ليكون جاهزاً للدهان، تستخدم الدهانات المائية كالإيملشن أو الدهانات الزيتية المختلفة، ويمكن ايضاً استخدام مبدأ دهانات التعتيق أو الترخيم لإعطاء الزخارف رونقاً فنياً مميزاً.



الفصل التاسع

أعمال الزجـــاج



أعمال الزجاج

عُرف الزجاج (Glass) منذ اكثر من خمسة آلاف عام، وجد الكثير منه في قبور الفراعنة عبارة عن قطع زجاجية كانت تستعمل حلياً، ووجدت كتابات آشورية تصف طريقة صناعته، ولقد ازدهرت صناعته في العالم الاسلامي في مصر والاندلس وتركيا، وبقي استعماله محدوداً في الابنية السكنية حتى أواخر القرن الثامن عشر، ثم تطورت صناعته وتعددت انواعه واستعمالاته في الاواني والاكواب والنوافذ والكثير من عناصر الزخرفة والتجميل.

طريقة صناعة الزجاج:

يصنع الزجاج عن طريق صهر السيليكا (الرمل الابيض أو الكوارتز الرملي) والذي يحتوي على نسبة سليكا عالية تصل الى (96٪) ثم يضاف اليه بعض القواعد مثل الصودا الكاوية أو البوتاس، وبعض المواد الملونة مثل (أكسيد الحديد والكوبالت والمنغنيز) أو أكاسيد أخرى غير ملونة مثل أكاسيد الالمنيوم والمغنيسيوم أو الزنك أو الرصاص.

مراحل صناعة الزجاج:

(1) **الصهر Melting**: تمزج مكونات الزجاج وتوضع في افران الصهر الذي تبلغ درجة حرارته (1500مْ) فتنصهر وتتحول الى سائل، واذا بردت لدرجة (1000 مْ) يتحول الى خليط كثيف القوام قابل للتشكيل بعدة طرق.

(2) **التشكيل Moulding**: يتم تشكيل الزجاج بالطرق الآلية عن طريق تمرير المواد المصهورة بين أسطوانات تحدد سمك الزجاج المطلوب وتسمى هذه الطريقة (طريقة سحب الواح الزجاج) وتنقل الى اسطوانات أخرى واجزاء خاصة حيث تبرد وتتحول العجينة الزجاجية الى الواح صلبة شفافة متساوية السمك في اللوح الواحد، منها ما يكون عادياً أو مزخرفاً بالتصميم المطلوب بما

يسمى الزجاج المبزر أو المشكل، وتشكل الالواح بطرق متنوعة حسب المواصفات المطلوبة، ويلون الزجاج باستخدام مجموعات لونية متعددة أو بإضافة مساحيق المعادن الى الزجاج المنصهر.

ويعتمد الزجاج المسحوب على:

(1) مهارة العامل خلال العمل والتشكيل.
(2) دقة ألآت السحب المستخدمة في التشكيل.
(3) سرعة السحب في ألآلات.
(4) جودة المادة الخام المستخدمة في عمليات التشكيل.
(5) درجة الحرارة اللازمة لصهر وتشكيل الزجاج.

أنواع الزجاج:

تختلف أنواع الزجاج باختلاف السماكة واللون ودرجة الشفافية والملمس والمواد المستعملة في صناعته ومدى جودته وخلوه من العيوب.

(1) **الزجاج العادي الخفيف:** تكون سماكته (1,2,3 ملم) وستعمل الخفيف منه في الادوات الطبية الخاصة بالمختبرات والمعامل الكيماوية، والسماكات المتوسطة منه تستخدم في زجاج الإطارات وبراويز الصور وبعض قطع الاثاث، من عيوبه التموجات التي تحدث خلال التشكيل.
(2) **الزجاج المسطح المصقول/البلور:** سماكته (4,5,8 ملم) يستعمل في قطع الاثاث ومنجور البناء ونوافذ الواجهات والمحلات التجارية.
(3) **الزجاج المسطح المعتم والمشكل:** منه ما يكون معتماً بإضافة ملونات خاصة أو مشكلاً ليساعد على انتشار الضوء وإعطاء التعتيم اللازم، يستعمل في نوافذ الابواب والقواطع الداخلية لحجب الرؤية وحجب كمية من الضوء.
(4) **الزجاج المسطح المسلح:** يحتوي هذا الزجاج على شبكاً من الاسلاك المعدنية في وسطه لزيادة قوة اللوح وتماسكه وعدم تناثره اذا كسر.

(5) **الزجاج المسطح المعالج/ زجاج الامان:** هذا النوع خاص بالحالات التي يلزم فيها مقاومة جيدة للضغط والصدمات والمؤثرات الخارجية، ويمكن اضافة مواد لاصقة شفافة خاصة به لزيادة تماسكه اذا كسر، وهذا النوع المسمى سيكوريت (Cecurit) وهو يقاوم الصدمات ولا يتأثر بالحرارة ويعالج بالتسخين العالي والتبريد المنخفض، يستخدم في الاماكن العامة والابواب الزجاجية الكبيرة والوجهات التجارية والمصاعد.

(6) **الزجاج المسطح المصفح:** يتكون من لوح واحد أو مجموعة ألواح مجمعة معاً بواسطة مواد لاصقة خاصة، يتراوح سمكه (25- 60 ملم) ويكون عادتاً مقاوم لاطلاق الرصاص.

(7) **الزجاج المسطح المعاكس:** حيث يدهن أحد وجهيه بطبقة معدنية خاصة لتقليل درجة حرارة الشمس الداخلة للمبنى.

(8) **المرآيا:** تصنع من أجود انواع الزجاج المسطح المصقول، وتغطى بطبقة واقية من اللدائن أو معجون لحماية طبقة الفضة العاكسة وتسمى هذه المعجون (البيتوم) وتتوفر ألوان متعددة من المرآيا.

وهنالك أنواع أخرى من الزجاج منها (الزجاج المرمل/المغشى، والزجاج العازل للحرارة والصوت/المزدوج، والطوب الزجاجي المستخدم في بناء القواطع والجدران، والزجاج المعشق بالجبس والنحاس).

انواع من الزجاج الخاص:

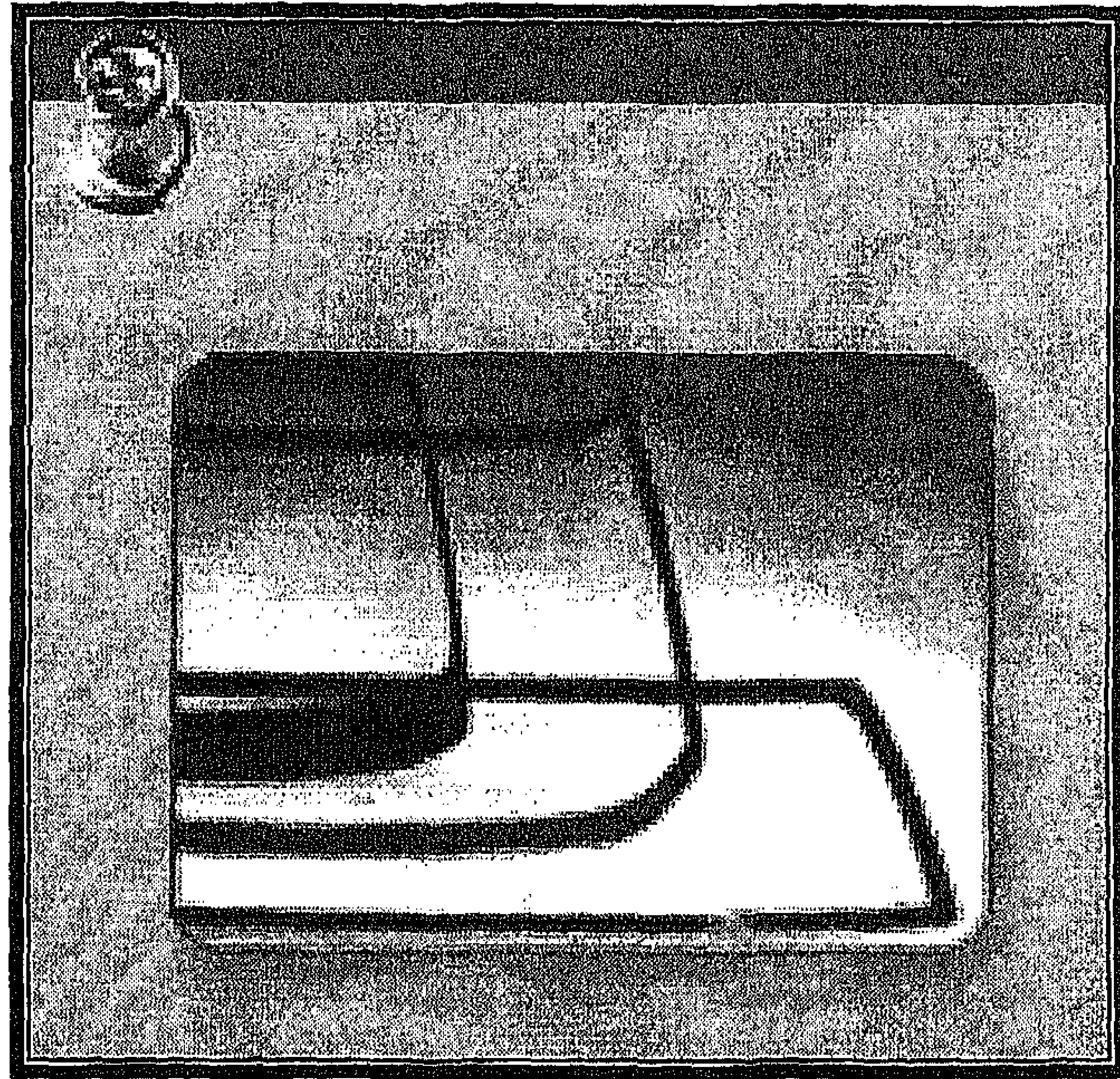
(1) الزجاج السكيوريت

زجاج السيكوريت هو: عبارة عن زجاج يتم معالجته حرارياً حتى درجة (680) درجة مئوية ومن ثم يتم تبريده بسرعة وبهذة الطريقة يتم الحصول على زجاج ذي مقاومة عالية جداً للكسر تعادل أضعاف الزجاج العادي وكذلك مقاوم للحرارة.

ويتخذ زجاج السيكوريت هذه الخصائص نتيجة التسخين والتبريد المتعاقب فيحصل شد في سطح الزجاج.

وعند إصطدام جسم بقوة عالية بالزجاج يؤدي إلى إختراق السطح فإن الزجاج يتهشم ويتحول الى جزئيات صغيرة جداً لاتشكل خطراً عند اصطدمها بجسم الانسان.

ويتم معالجة الزجاج للحصول على زجاج سيكوريت (بطريقتين) إحدهما أفقية والاخرى عمودية وفي الطريقة الثانية يكون هناك ثقوب صغيرة في أحدى حواف لوح الزجاج نتيجة لتعليق الزجاج داخل الفرن وتؤثر المعالجة الحرارية على مستوى تسطح الزجاج حيث تحصل تعوجات تتراوح ما بين (2-3ملم) لكل متر طولي وكذلك تتأثر المقاسات الاصلية للزجاج بحدود (3ملم) وفي هذا وفي هذا المجال تقوم كثير من الشركات إنتاج زجاج السيكوريت المسطح والمنحني وكذلك زجاج السيارات الجانبي والخلفي المزود بأسلاك حرارية لقاومة الضباب والرطوبة.



(2) الزجاج المأمون / الآمن

يتم تصنيع الزجاج المأمون عن طريقة لصق قطعتين أو أكثر من الزجاج معاً بواسطة الضغط والحرارة وإستخدام طبقة من مادة البولي فنيل بيوترال (بي في بي) لنحصل على الزجاج ألمأمون القابل للقص والتشكيل والذي يمتاز بالجمال والشفافية وقوة التحمل لمواجهة تحديات العصر الحديث في تصميم المباني ويعتبر الزجاج المأمون الزجاج الوحيد القابل للتحمل والإستمرارية والذي يجمع بين خصائص الزجاج والبلاستيك، وحسب نوعية الزجاج المطلوب يمكن صناعة الزجاج المأمون من طبقتين أو أكثر من الزجاج العادي أو من الزجاج السيكوريت المعالج حرارياً ويمكن تلخيص مزايا الزجاج المأمون كالآتي:

*السلامة:

الزجاج المأمون المشكل من طبقات من الزجاج أوطبقة أوطبقات من مادة البولي فينيل بيوتيرال P.V.B يقاوم الأختراق عند اصطدامه باي جسم طائر فقد يتكسر الزجاج ولكنه لا يتناثر حيث أن مادة (البي في بي) ذات الخصائص اللزجة تحافظ على قطع الزجاج في مكانها وتمنعها من التساقط أو التطاير على عكس أنواع الزجاج الأخرى التي قد يؤدي الزجاج المتناثر منها إلى أصابات خطيرة.

*عازل الصوت:

يمتاز الزجاج المأمون بمقاومته للضوضاء حيث تشكل مادة (بي في بي) اللزجة مادة عازلة للصوت وتقوم بتقليل إنتقال الصوت عبر الزجاج بدرجة كبيرة.

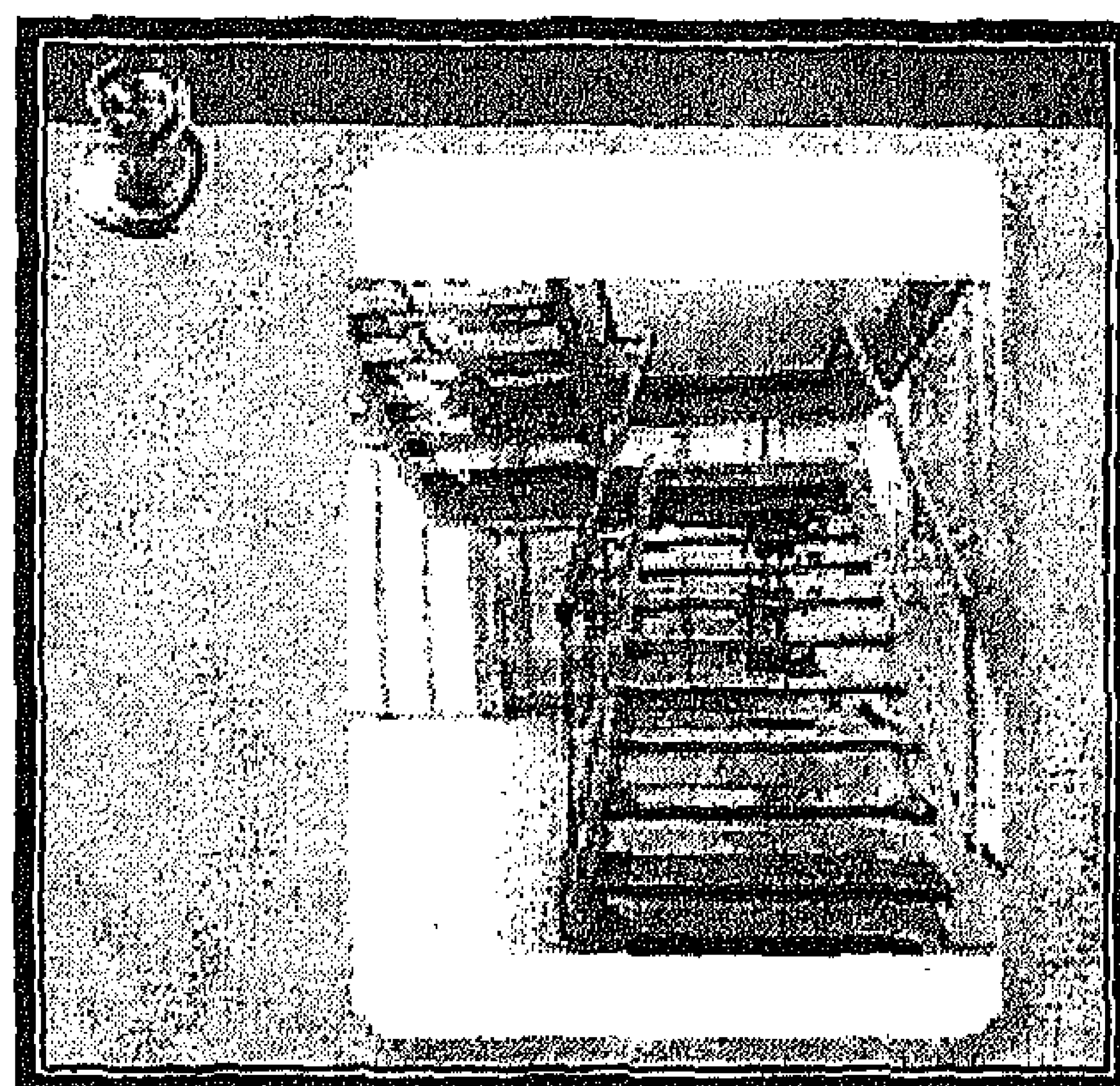
*عازل للحرارة:

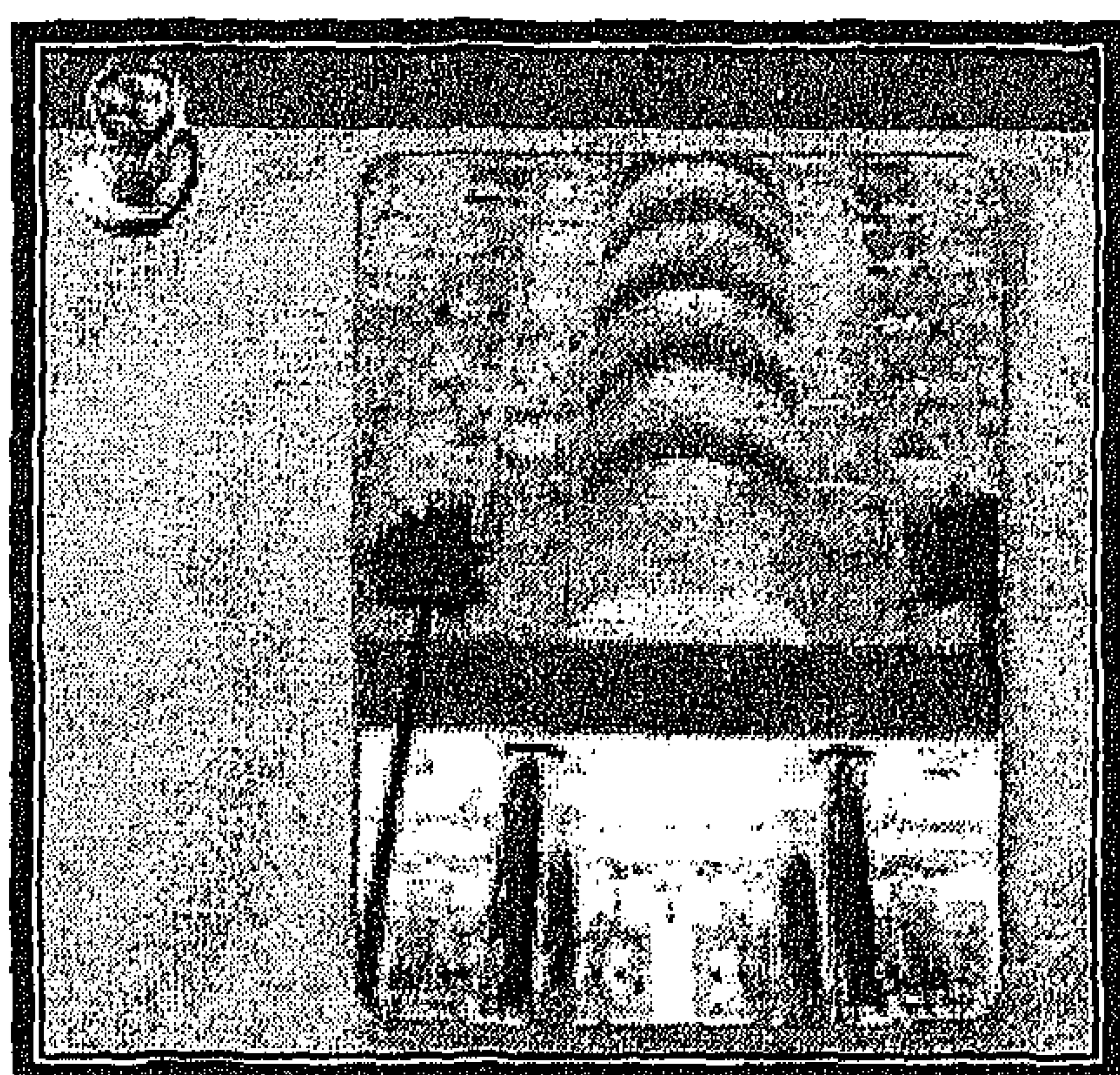
يستخدم الزجاج المأمون المشكل من طبقات من الزجاج وطبقة من مادة (بي في بي) المظلل كعازل للحرارة حيث يقلل إنتقال الحرارة الناتجة عن أشعة الشمس المباشرة وبالتالي تقلل من تكاليف التكييف.

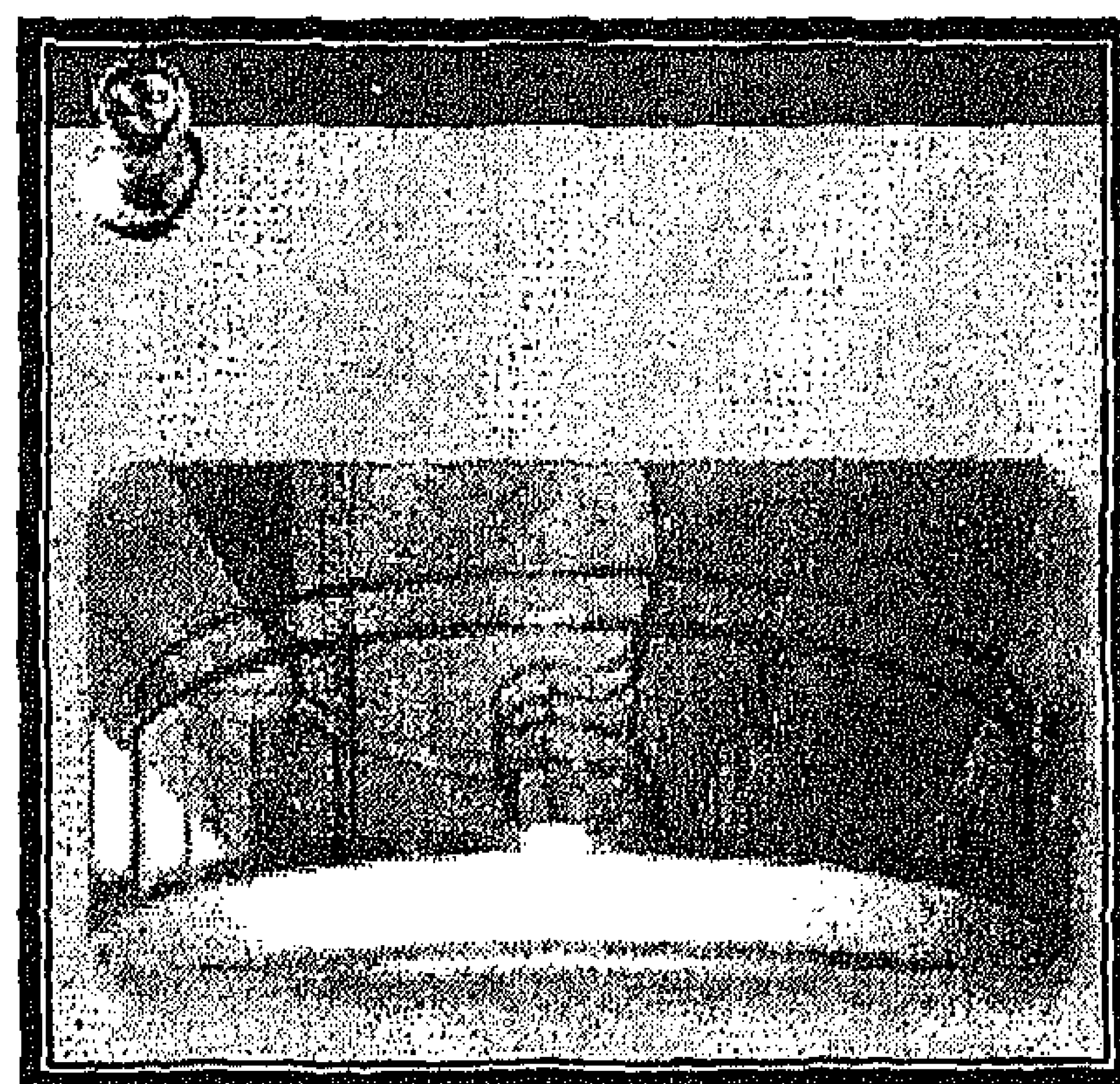
*عازل للأشعة فوق البنفسجية:

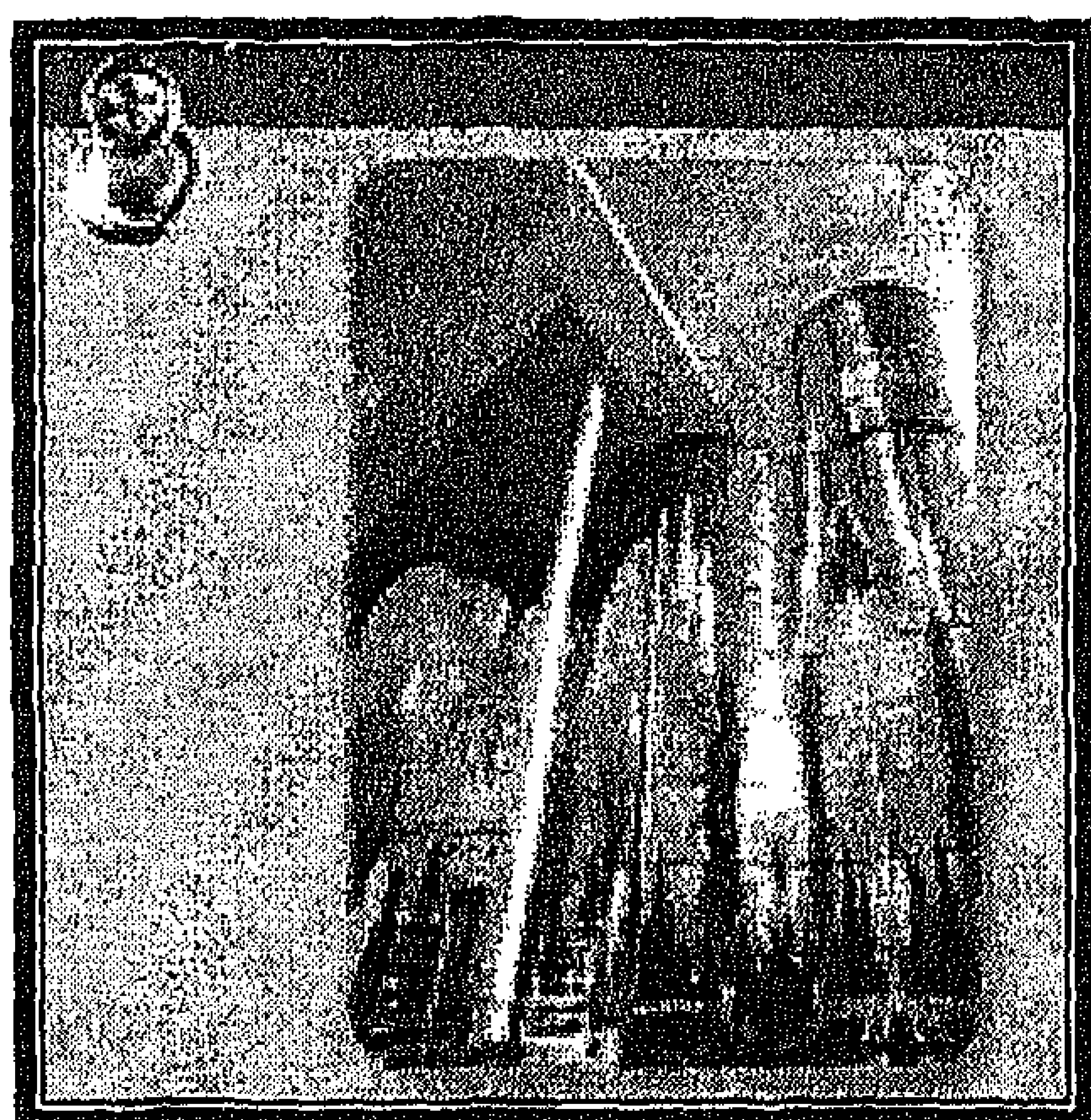
تشكل مـادة (P.V.B) مـادة عازلـة للأشـعة فـوق البنفـسجية الـتي تـؤدي ألى تلف المعروضات والمفروشات والقطع القديمة والتحف وغيرها.

*مقاوم للأحوال الجوية وأعمال التخريب:-







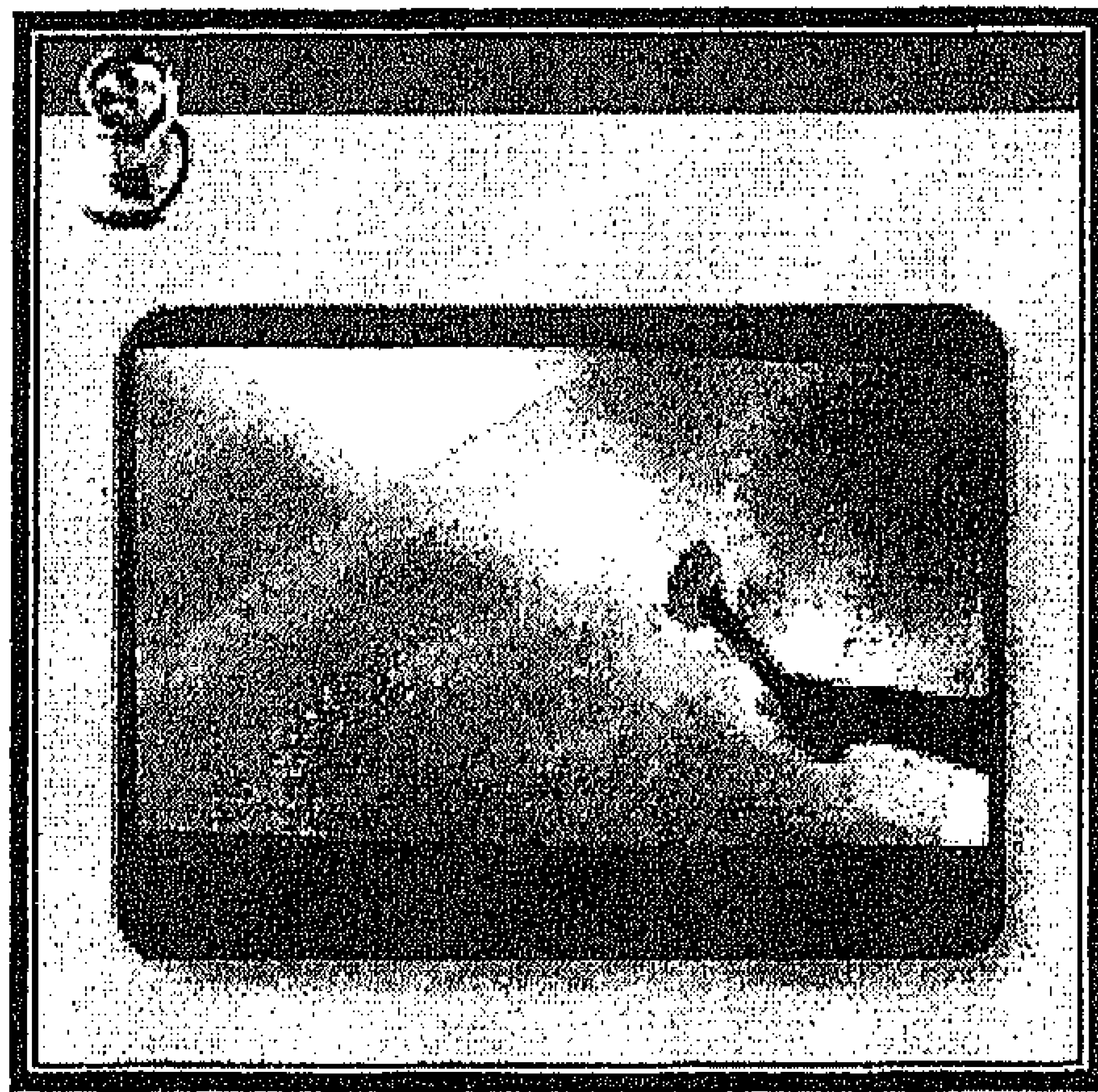


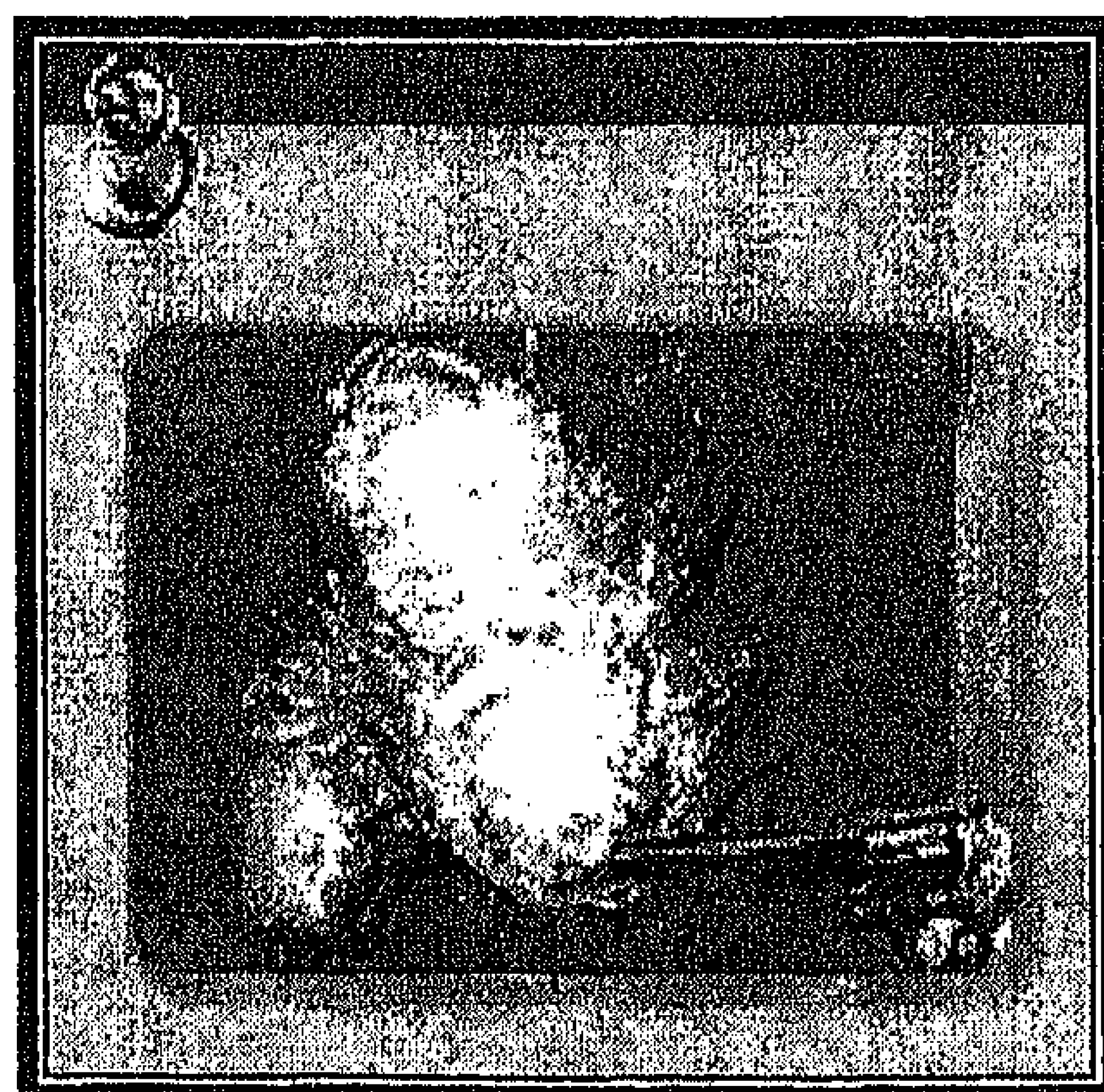
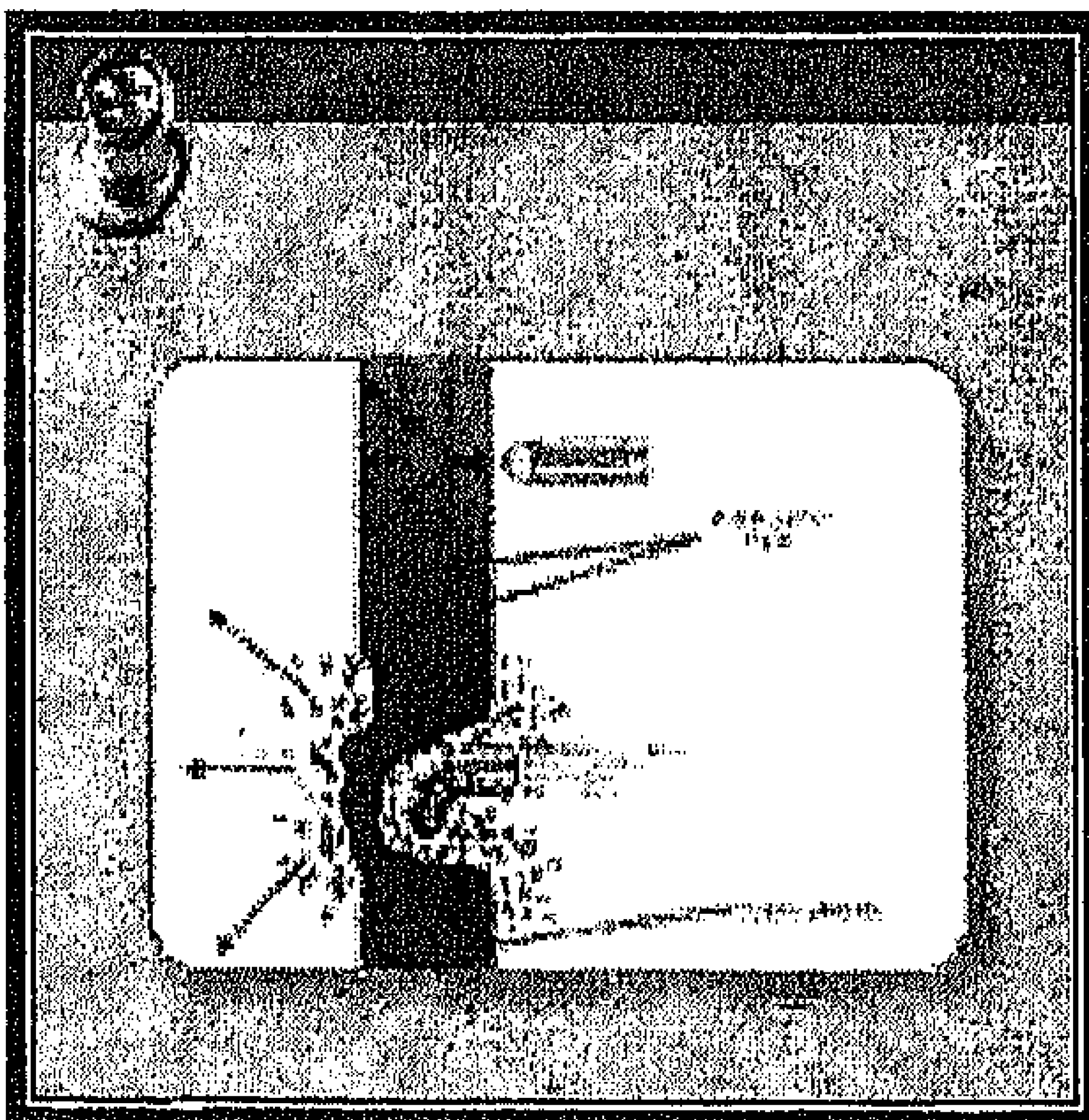
نماذج من الزجاج المأمون

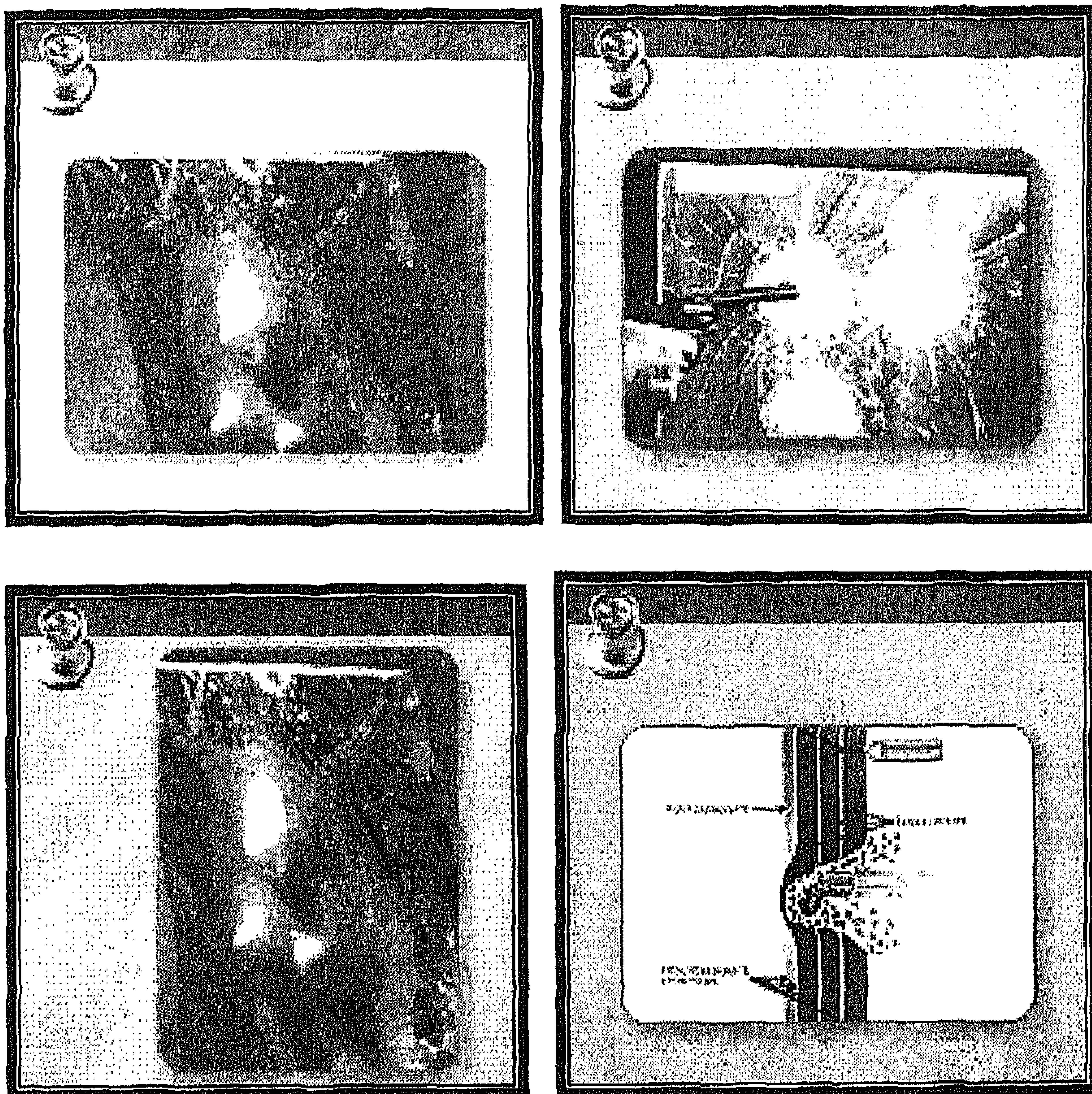
الزجاج المقاوم للرصاص

يتم تصنيع الزجاج المقاوم للرصاص بلصق عدة طبقات من مادة (البي في بي) حيث تعمل هذه المادة على إمتصاص قوة إطلاق الرصاصة وعند دخول الرصاصة الى الطبقة الثانية تكون قد فقدت معظم طاقتها، وتعتمد مقاومة الزجاج للرصاص على سماكة الزجاج المستخدمة وبشكل عام يتم تحديد السماكة وعدد طبقات الزجاج عند معرفة مدى الحماية المطلوبة ونوع السلاح المستخدم ومدى الرماية.

وتعطي طبقة أو طبقات (البولي كاربونيت) الإضافية قوة إضافية وتمنع تطاير الزجاج.





الزجاج المحني (المقوس)

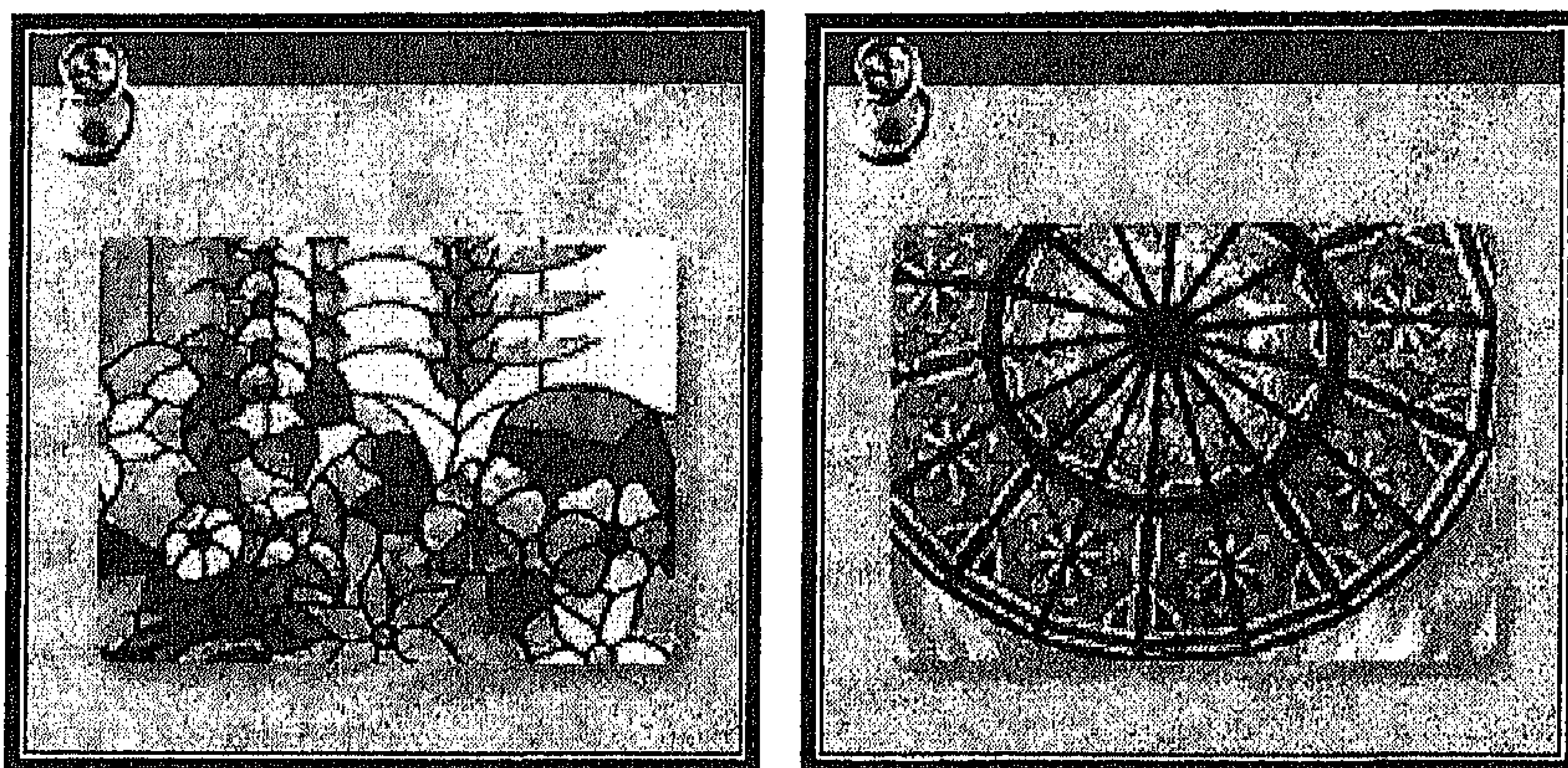
يزداد الطلب حالياً على الزجاج المحني (المقوس) المأمون والسيكوريت المستخدم للسلالم والقباب وواجهات المباني والمحلات التجارية وفي هذا المجال يوجد العديد من الشركات التي تهتم في أنتاج الزجاج المحني المأمون والسيكورت حيث يكون قياسه (4500✣2300ملم) وبسماكات تتراوح من 6ملم وحتى 60ملم.

الزجاج المعشق والمعالج بالرمل

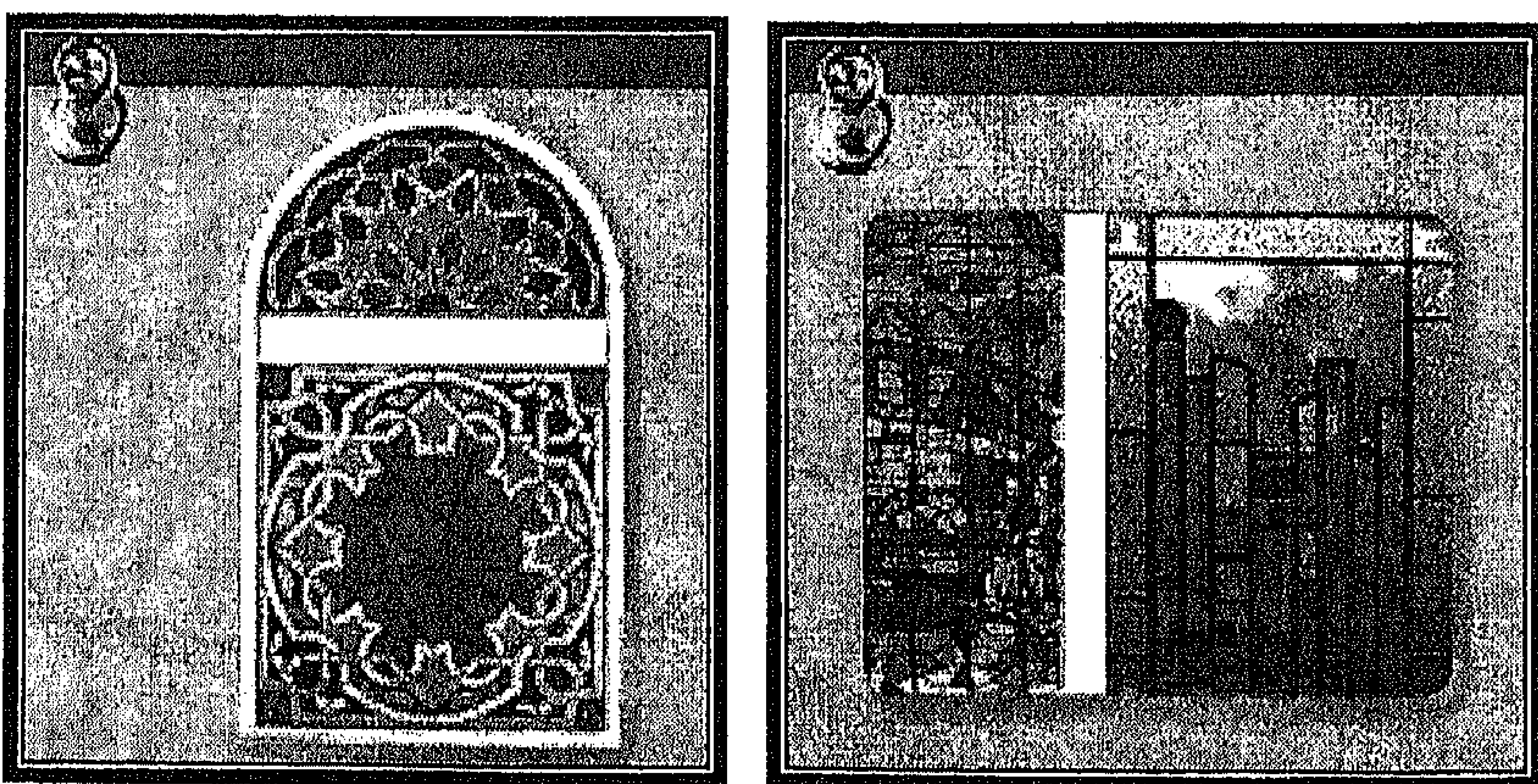
يتم تصنيع الزجاج المعشق يدويا بأحدث الطرق وبأفضل الخامات أو بواسطة الطباعة (SILKSCREEN) حيث تستخدم أحدث أجهزة الطباعة

المتخصصة ويتم أستخدام أصباغ من نوع سيراميك التي يتم معالجتها بالحرارة وهي غير قابلة للخدش ومقاومة العوامل الجوية حيث يتم تسخينها حتى درجة (650) درجة مئوية ويمكن إنتاج الزجاج المعشق ليكون زجاجاً مأموناً مكوناً من طبقتين بينها طبقة (بي في بي) وهناك انواع متطورة منها نوع خاص بدلا من التشكيل بالرمل SANDBLASTING وهو شبيه بالنوع المشكل بالرمل ولكن يتفوق عليه من حيث النعومة والتحكم في أستقامة الحواف.

ويمكن إنتاج أية تصاميم وبأية ألوان قد يحتاج أليها الشخص كما ويتم معالجة الزجاج بالرش بالرمل وحفر الزجاج حسب الأشكال والتصاميم المطلوبة.

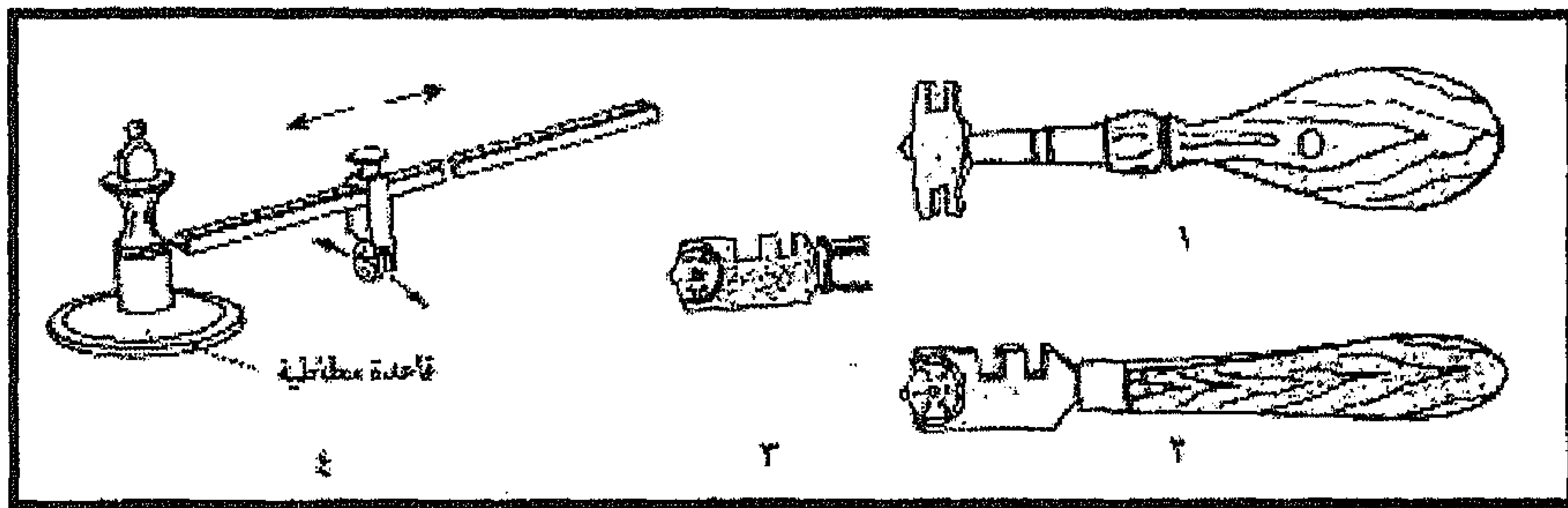


نماذج من الزجاج المعشق



أدوات قص الزجاج العادي:

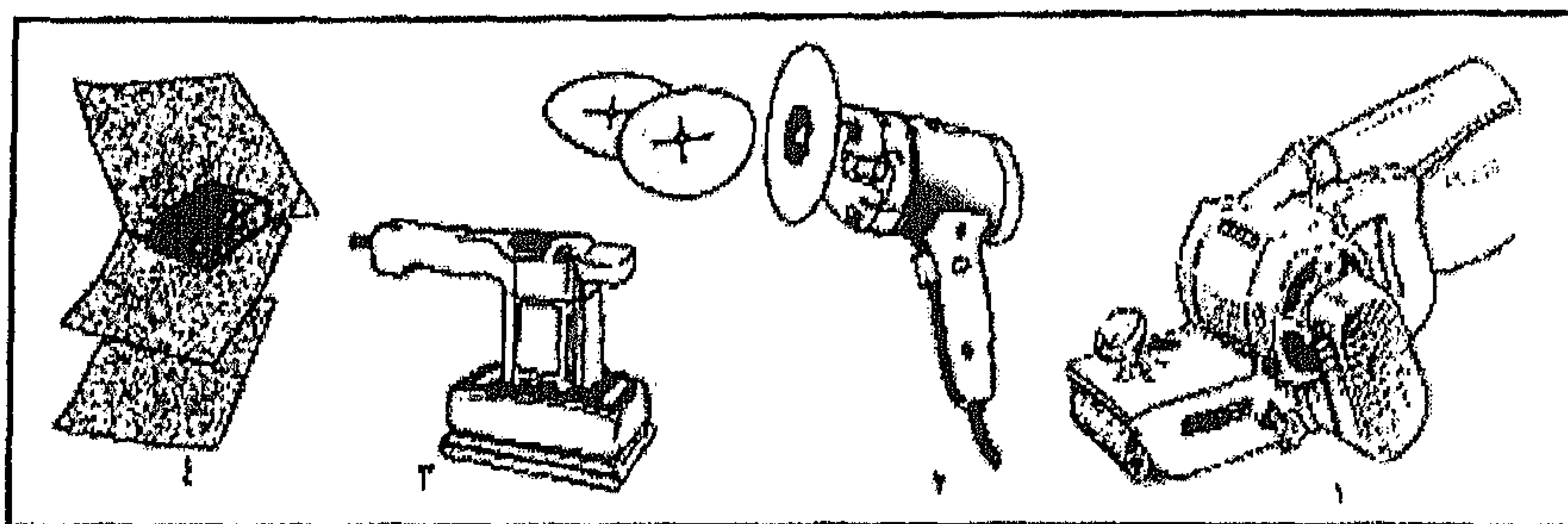
يقص الزجاج بأدوات خاصة (مقص عادي يدوي تسمى ماسة أو الماسة) وتتوفر بأنواع واشكال عديدة وهي عبارة عن المقبض المعدني أو الخشبي والرأس القاطع المصنع من الالماس، وهناك المقصات الدائرية بقاعدة مطاطية وذراع متحرك لعمل الفتحات الدائرية كالفرجار، وهناك المقصات التي تعمل بأشعة الليزر لتعطي دقة عالية بالقص وتعطي اشكال يصعب قصها بالمقصات العادية.



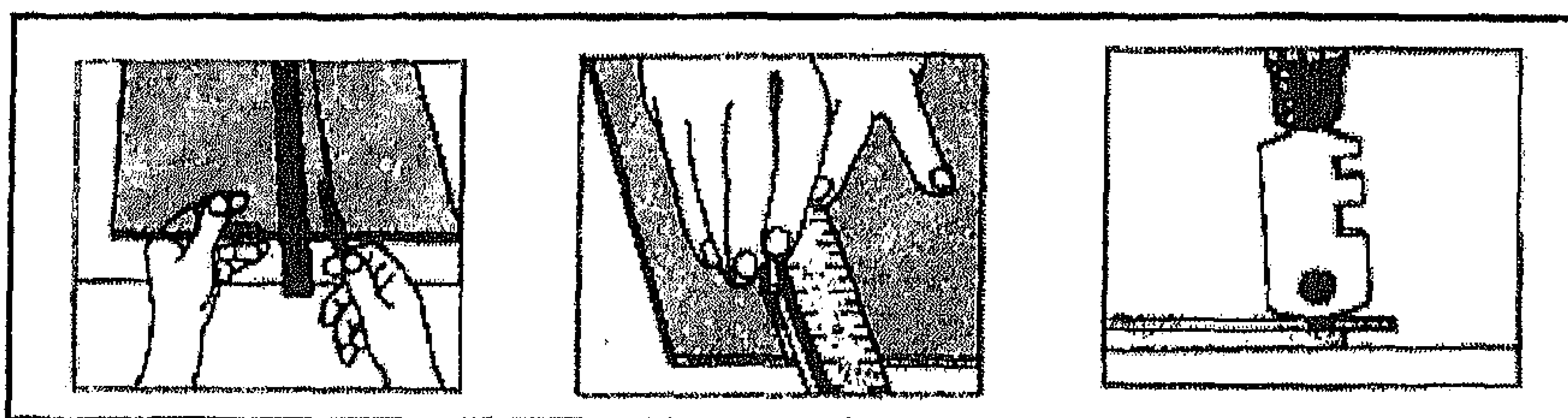
أدوات قطع الزجاج/الالماسة العادية والدائرية

طريقة قص الزجاج وتركيبه:

لقص الزجاج يجب تحديد ابعاد القطعة في القطع المستقيمة، أما القطع التي تحتوي على اشكال غير منتظمة يفضل عمل طبعة من الورق توضع أسفل لوح الزجاج وتقص حسب الشكل، بعد قص الزجاج يلزم تجليخه أو شطف أو تدوير أو تنعيم حوافه لئلا تسبب أخطار أو تلفها ولتجميلها، ويستخدم لذلك حجر السن الزيتي بتمريره بالحافات الحادة من الجهة المراد شطفها أو تدويرها، أو باستعمال ورق التنعيم حبيباته من أكسيد الالمنيوم أو كربيدات السيليكون، ويستخم ايضاً الماء والصابون للتبريد وزيادة النعومة، وتتوفر أجهزة خاصة للتنعيم وصقل الحواف أو برمها وكسحها.



أدوات التنعيم والبردخة



طريقة استخدام الماسة في قطع الزجاج

أما طريقة تركيب الزجاج فيجب ان يكون الزجاج ثابتاً في مجرى خاص له ويركب بواسطة البيش والمسامير في القطع الخشبية وتستخدم لتثبيته ايضاً المعجون الخاص لذلك، أما اذا كان الزجاج سيركب على الالمنيوم او الحديد فيركب على بيش من المطاط أو زوايا خاصة مدعمة بمعجون السيليكون.

الزجاج المعشق (Stained glass)

هو قطع زجاج ملونة يتم تجميعها بواسطة أعواد من الرصاص تؤلف وفق تصميم يضعه فنان الزجاج المعشق، وبعد ذلك يتم لحام الإطار الرصاصي ببعضه بواسطة القصدير والمكواة الكهربائية وتستخدم حشوة الزجاج المعشق في أغراض الديكور والتصميم الداخلي والنوافذ والفتحات المعمارية.

أهمية الزجاج المعشق

- جمالية في التزيين والديكور الداخلي.

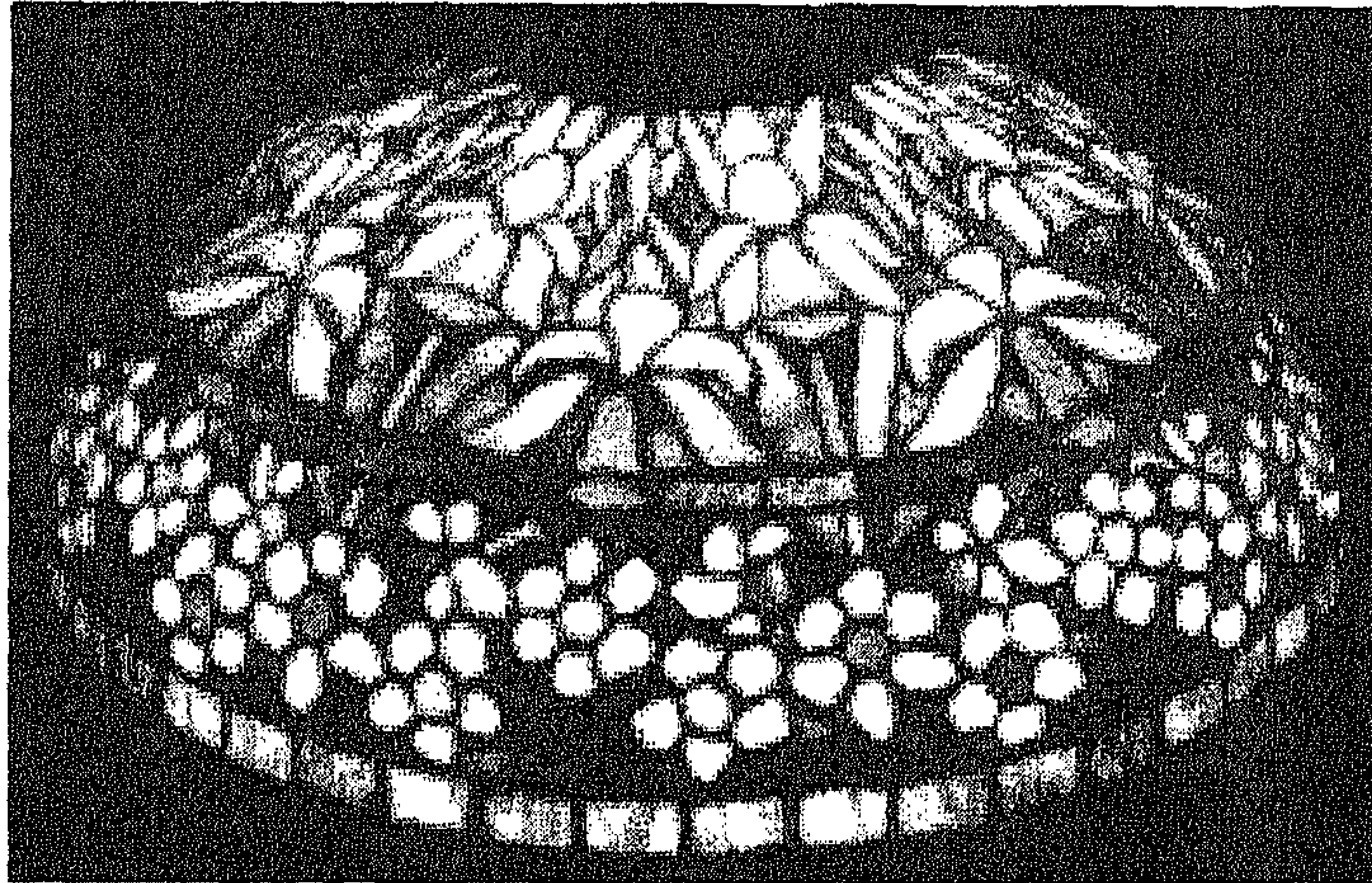
- إضاءة المكان وإضفاء لمسات ضوئية على المكان.

زجاج معشق بالجبس

الزجاج المؤلف أو المعشق بالجبس (الشمسيات والقمريات) - هو نوع من أنواع **الزجاج المعشق** وهو قطع زجاج ملونة يتم تجميعها بواسطة الجبس تؤلف وفق تصميم يضعه فنان الزجاج المعشق بالجبس وتستخدم حشوة الزجاج المعشق بالجبس في أغراض الديكور والتصميم الداخلي بدافع تخفيف حدة الضوء في القصور التي شيدها الخلفاء بالشام ثم استعملت بالمساجد ذات الصحن المكشوف للغرض نفسه وانتشر هذا النوع من الشبابيك في العمائر الدينية.

تعرف هذه الشبابيك عادة باسم **القمريات** إذا كانت مستديرة الشكل وبإسم **الشمسيات** إذا كانت غير مستديرة.

أما نوع الجبس المستخدم في فن الزجاج المعشق هو(**الجبس الباريسي**).



مصباح تقليدي من الزجاج المعشق بصفائح النحاس

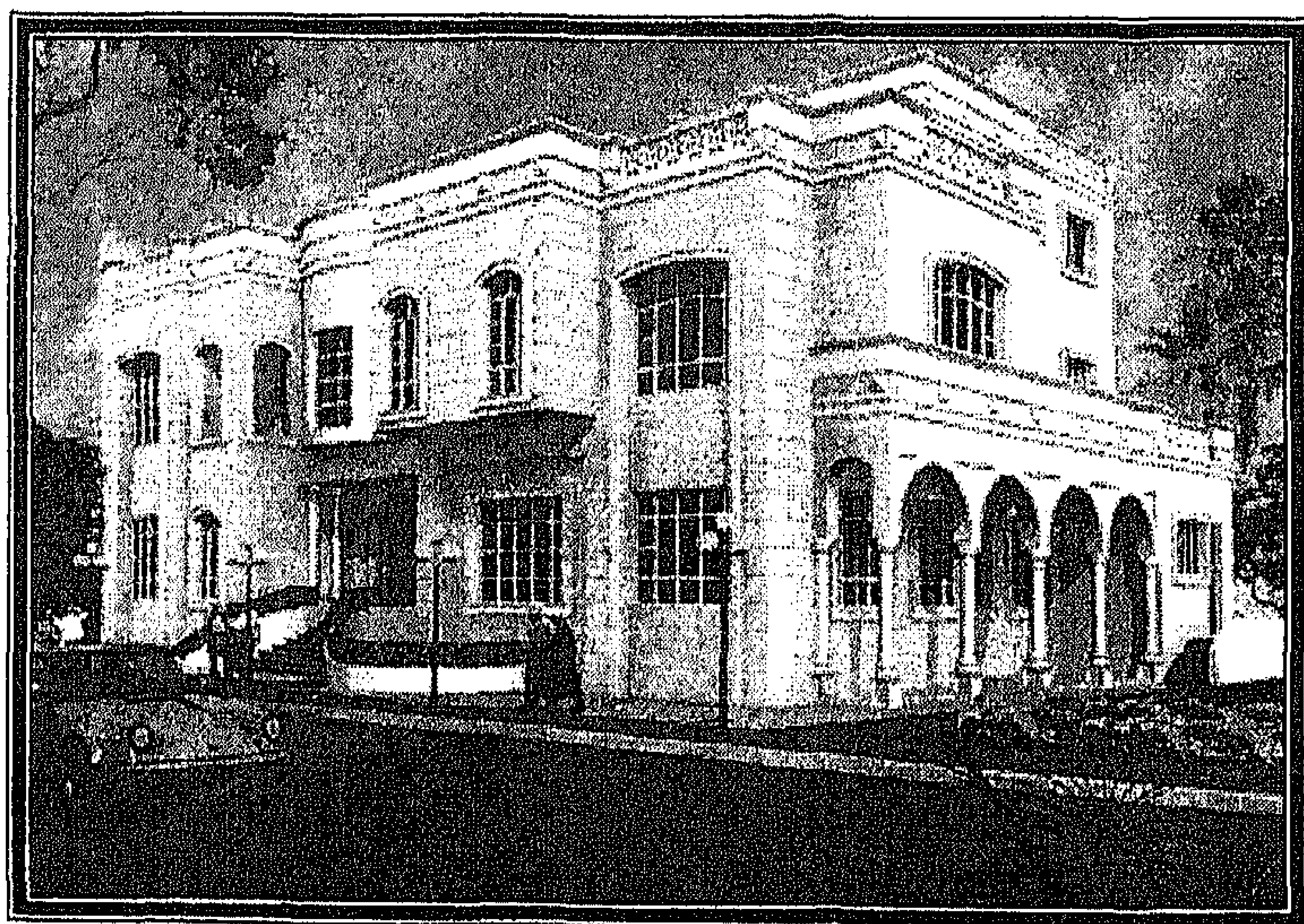
الزجاج المعشق بصفائح النحاس (Copper-foil glasswork) - ابتكر **لويس كومفرت تيفاني 1848-1933** (louis comfort tiffany) طريقة

لتجميع قطع **الزجاج** الصغيرة جدا - ربع بوصة عرض بدون أعواد الرصاص الثقيلة التي تعيق الرؤية المتدفقة من المصابيح وهكذا ابتكر طريقة للف كل قطعة زجاج مفردة بشريط من النحاس الذي يلصق بواسطة نوع من الغراء مكون من مزيج من **زيت بذور الكتان وشمع العسل** وعرفت هذه الطريقة بإسم الزجاج المعشق بصفائح النحاس - ومن أمثلة أعماله الشهيرة التي توضح اسلوبه وطريقته هو **نافذة نهر هدسون** وثريا وستريا والتي ضمت أكثر من 1000 قطعة زجاج.

الفصل العاشر

عزل المبانـــــي

(الحرارة والرطوبة والصوت)



عزل المباني

(الحرارة والرطوبة والصوت)

مهما اختلفت أنواع المباني، سواء من حيث أحجامها أو سعتها أو الغرض منها،سواء من حيث وظائفها أو أهميتها، فإن جميع المباني التي تنشأ على سطح الارض أو تحت منسوب الأرض، تحتاج إلى عزلها عزلاً تاماً عن الرطوبة ومياه الترشيح ومياه المطر وكما تحتاج ايضاً إلى عزلها من جميع المؤثرات الطبيعية (كالحرارة والبرودة والصوت وصدى الصوت) وتنقسم المواد العازلة إلى أقسام مختلفة أهمها مايلي:

1) إستعمال مادة عازلة داخلة في تكوين المواد المستعملة في الانشاء.
2) عمل طبقات من المواد العازلة للرطوبة ومياه الرشح ومياه الامطار.
3) إستعمال المواد العازلة للحرارة وإنتقال الصوت من الخارج الى الداخل أو صدى الصوت في الداخل.
4) إستعمال المواد العازلة الطاردة للمياه، أي لا تسمح لنفاذ المياه منها.

فبامكاننا عند استخدام المواد العازلة:

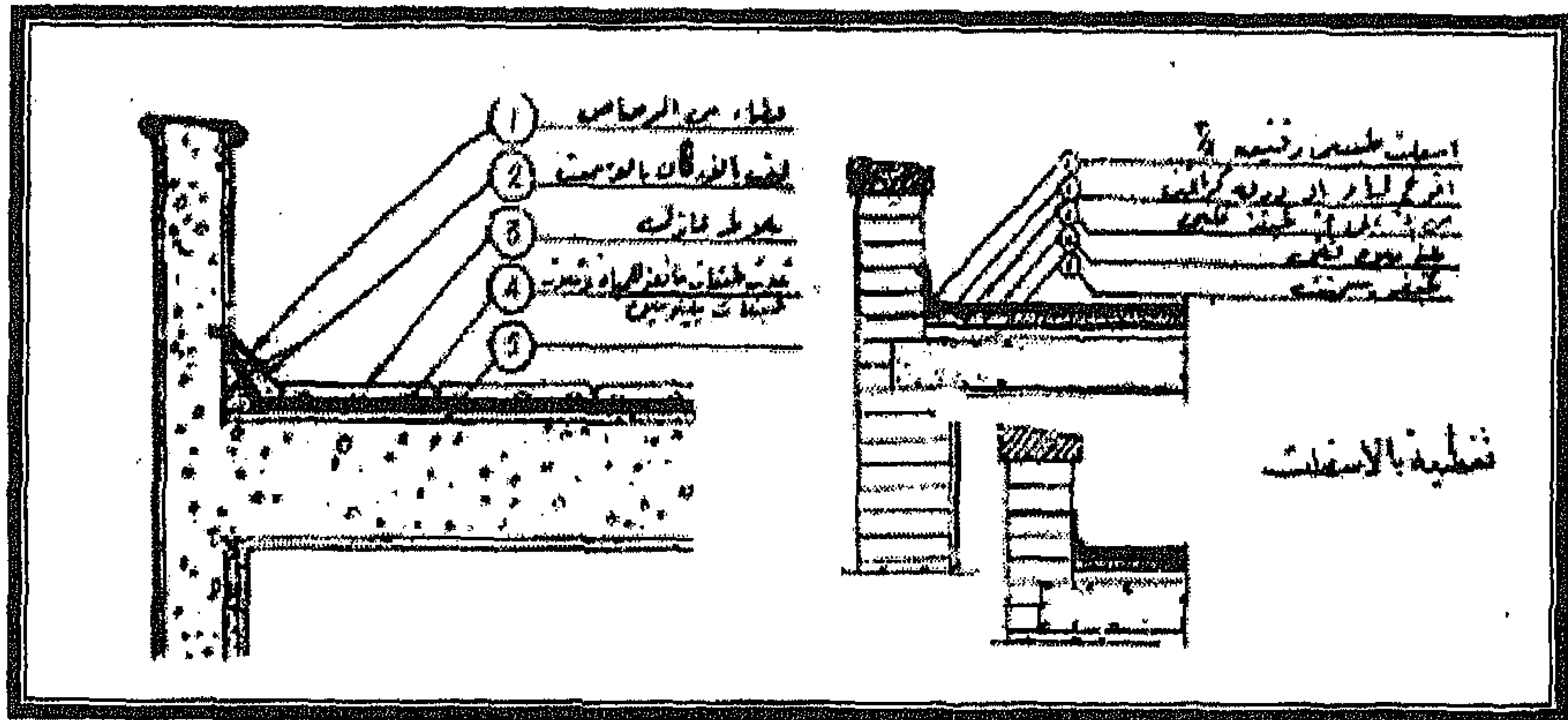
أن نوفر أكثر من 60٪ من فاتورة الكهرباء وذلك عند استخدام الدفايات الكهربائية، وانخفاض معامل توصيل الحراره الى 114% وكذلك السيطرة الكامله على جو المنزل مما يجعله بارد خلال الصيف ودافىء في الشتاء، كما يمكن مقاومة الحريق ويتحمل درجات حراره عالية تصل الى 1250مْ، وذلك حسب نوع الخامة المستخدمة في العزل، وأن لا يتأثر بالعوامل الجوية (حرارة، برودة، رطوبة،... الخ).

أولاً: المواد العازلة للرطوبة ومياه الرشح ومياه المطر.

1) البيتومين أو الاسفلت أو مزيج من البيتومين والاسفلت والرمل، ويفرش على الحوائط أو الارضيات بسمك يتراوح بين (2-1) سم، وعلى ارتفاع مناسب من سطح الارض أو الشارع، وهناك مواد عازلة كثيرة من مستخرجات البترول بخلاف الاسفلت.

2) طبقة من الخيش المقطرن (المشبع بالقطران) أو اللباد المقطرن بالبيتومين ويستعمل للارضيات والحوائط.

3) طبقة من ألواح الرصاص، ويستعمل في المباني الهامة كالبنوك والاماكن التي يخشى عليها من تسرب المياه بكمية كبيرة وكذلك ألواح الاردواز.

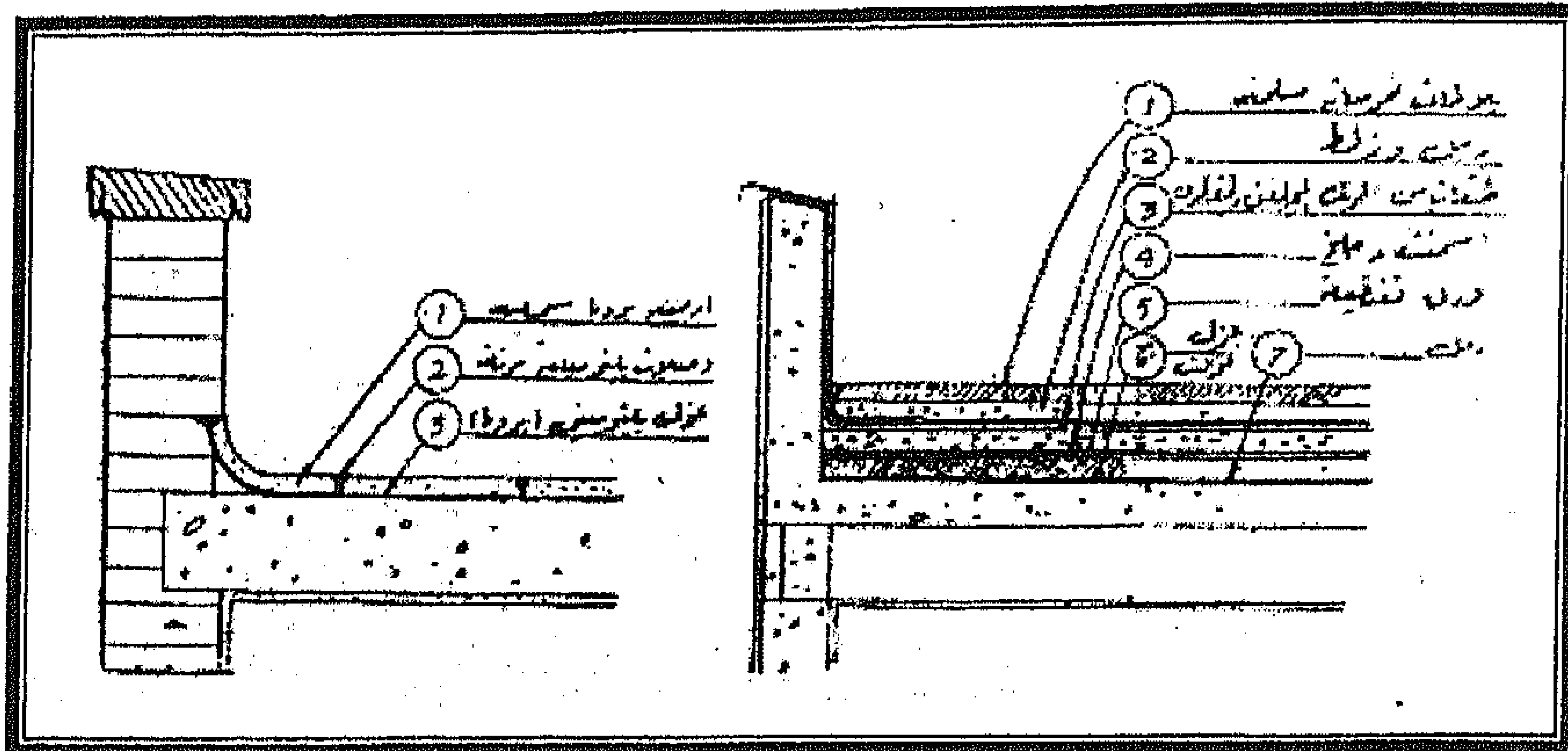


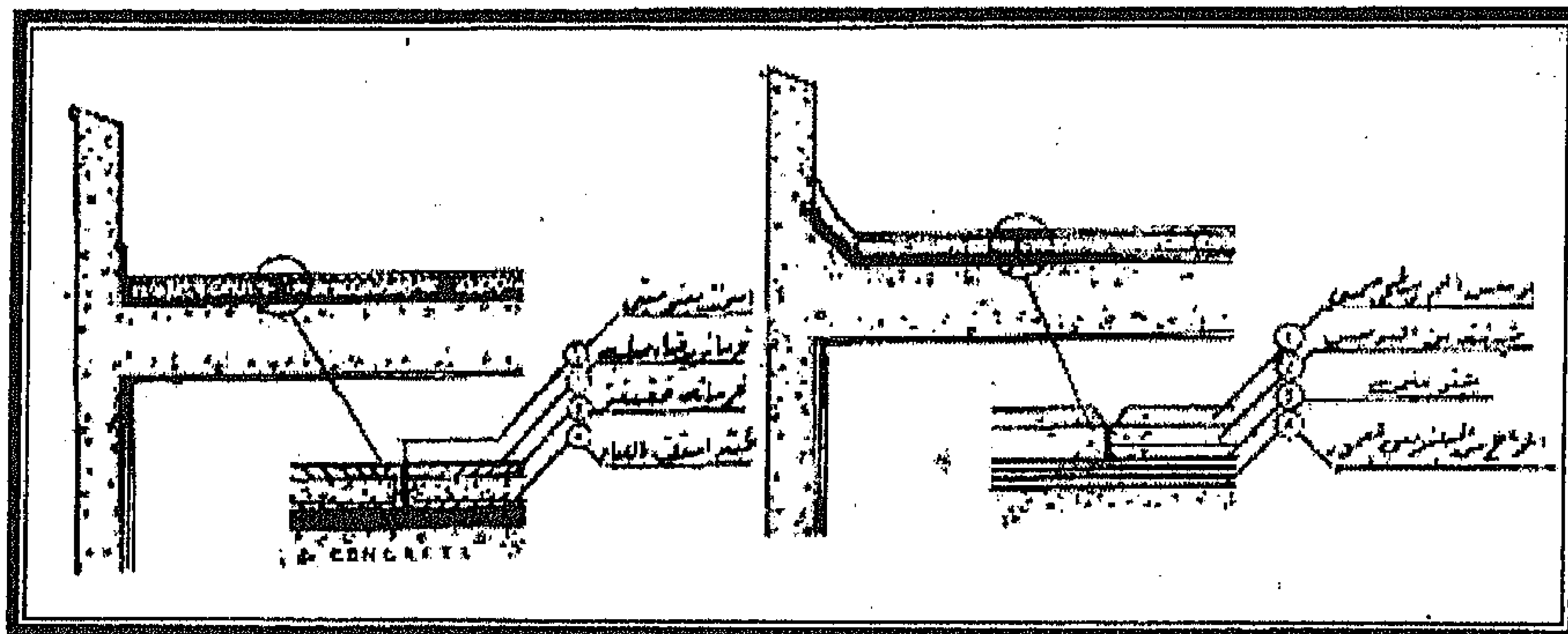
4) مواد عازلة تضاف إلى مونة القصارة مثل (السيليكا، والبولابند،...).

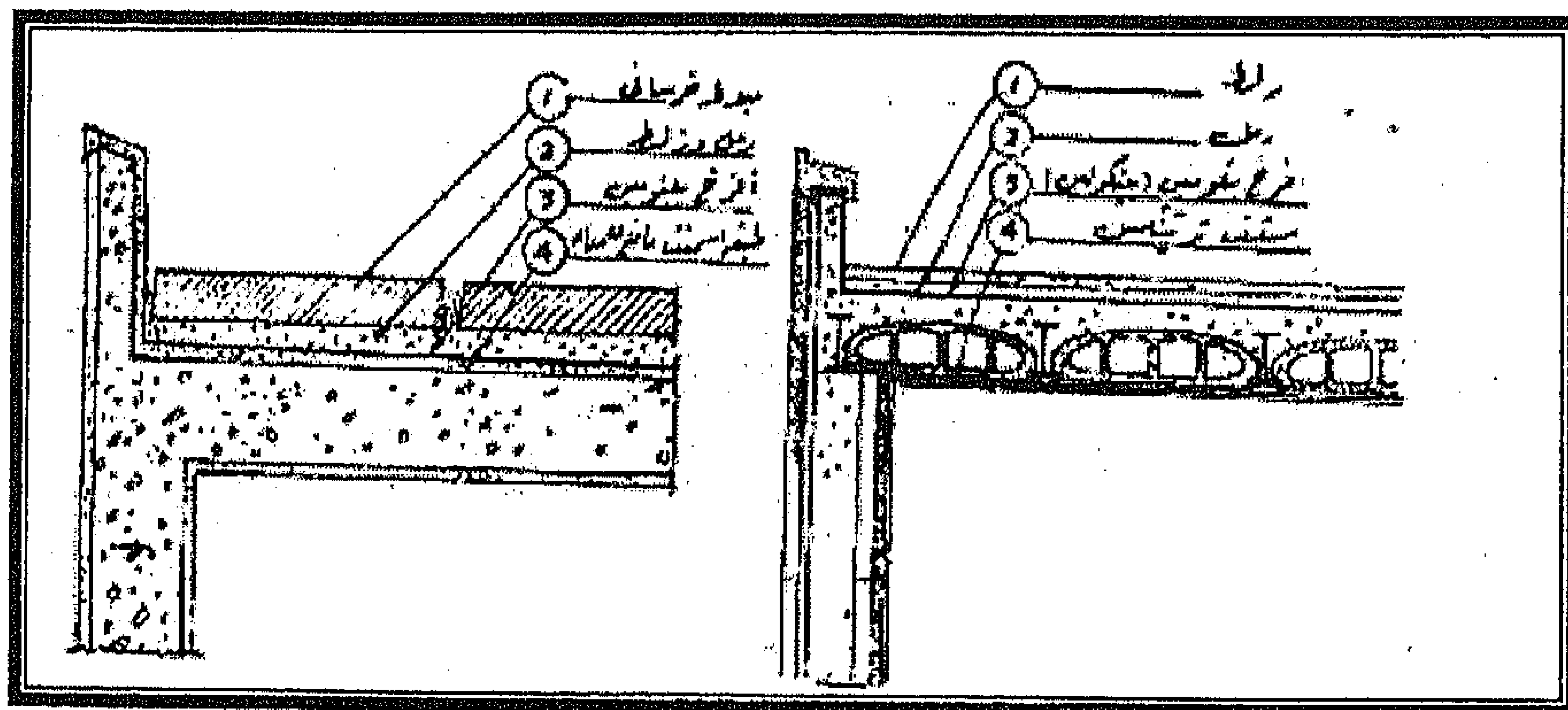
5) المشمعات والتي تلصق على الاسقف الخشبية الافقية أو المائلة وتثبت بالمسامير ومنها المدعم بالالياف المنسوجة عليه.

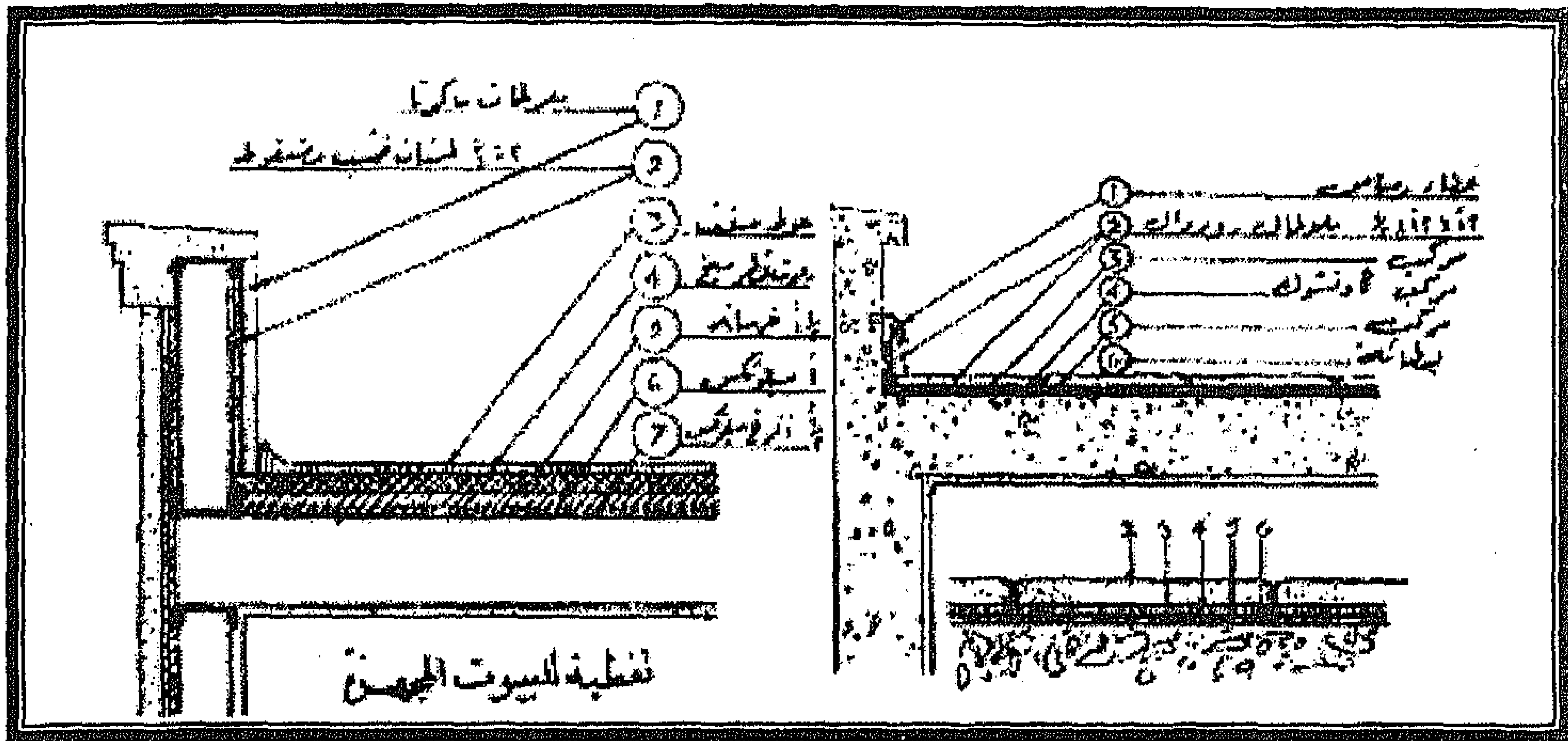
6) قطع قرميد الاسبستس والقرميد العادي الطيني أو المصنع من الالياف الزجاجية المتنوعة الاشكال.

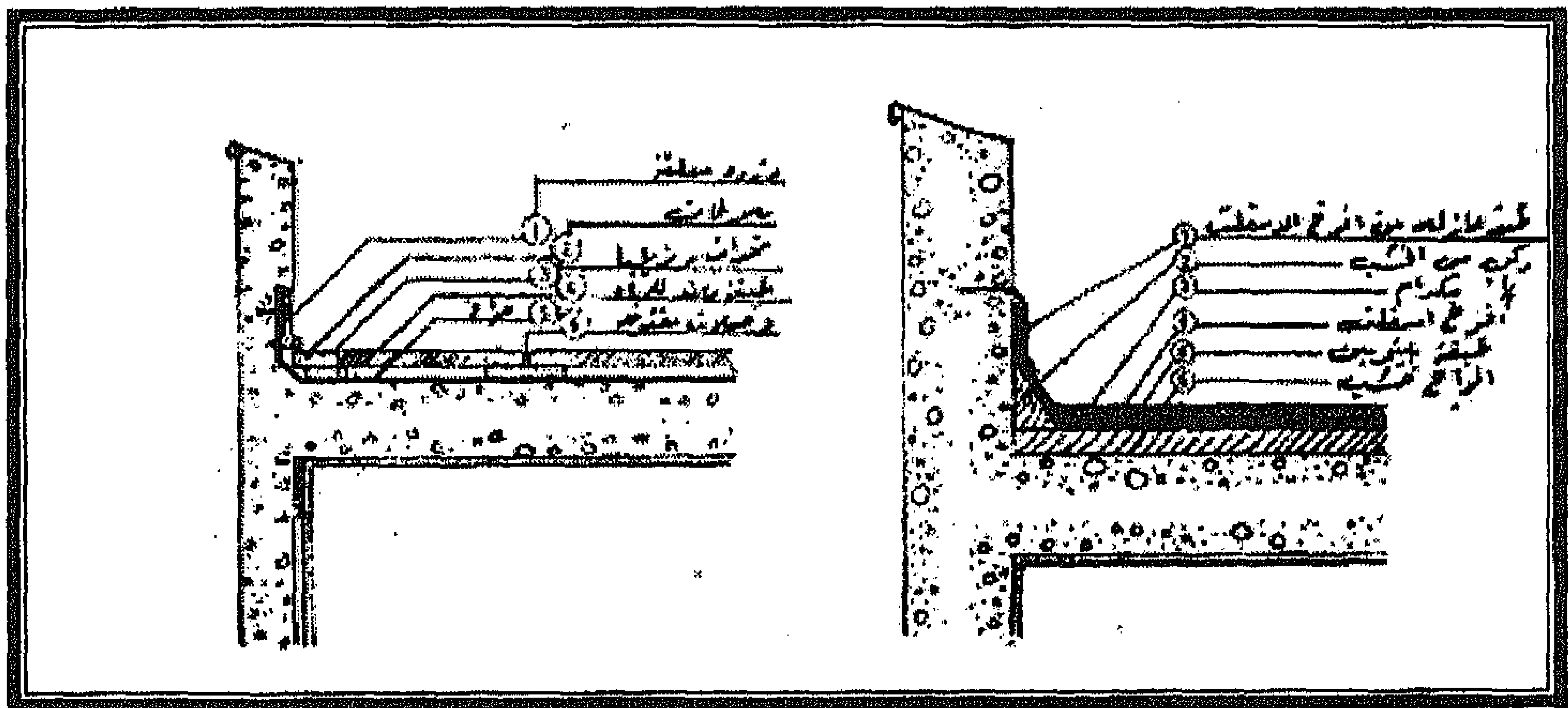
7) الصوف الصخري، والذي يستخدم في الكثير من أنواع العزل لانه يتميز بخواص متنوعة وعالي الجودة ويأتي بأشكال مختلفة.




CONCRETE







الصوف الصخري:

وجود في كل منزل وكل شقة ولو تفكرنا في قدرته العملية داخل المنازل فلن ولن نفكر بأي بديل عنه، أين يوجد الصوف الصخري في منازلنا؟؟؟؟

يوجد الصوف الصخري على أفران الغاز حيث تم عزل الحرارة الناتجةعن الفرن بواسطة الصوف الصخري فلك أن تتخيل كم درجة الحرارة داخل الفرن وقم بلمس الفرن من الخارج هل تشعر بالحرارة أكيد لا تشعر بها وذلك بفاعلية وقوة هذا المنتج (الصوف الصخري).

أيضاً يوجد الصوف الصخري، بالثلاجات والفريزرات وجميع وسائل التبريد وكذلك مكيفات الشباك يتم عزلها جميعاً بالصوف الصخري للمحافظة على البرودة بداخلها.

علماً بأن الصوف الصخري يتم تركيبه في المنازل لعزل الحرارة بكثافة تبداء من 50 إلى 160، والأفضل أن لا يقل كثافة الصوف الصخري عن كثافة 100 فما فوق وكلما زادت الكثافة كلما كان أفضل بكثير.

مع العلم أن القياس العالمي في العزل يتم استخدام سماكة 4 أو 5سم وويعض المباني يتم فيها وضع الصوف الصخري بكثافة 10سم ومشاريع اخرى 8سم.

إنتاج الصوف الصخري وتصنيعه:

تنتج ألياف الصوف الصخري من الصخور البركانية الطبيعية حيث يتم صهرها عند درجة حرارة 1500 درجة مئوية ويتم غزلها بواسطة مكائن خاصة لتحويلها إلى ألياف تتميز بالمرونة وبدرجة الانصهار العالية ويتم تجميع الألياف على خطوط إنتاج خاصة وتشكيلها للحصول على الأنواع المختلفة من الصوف الصخري: ومنها:-

1) الالواح.
2) اللفائف.
3) الفرشات.
4) مغلفات الانابيب.
5) الصوف السائب.

ويتم أنتاج هذه الأنواع بأبعاد وكثافات متفاوتة، يستعمل الصوف الصخري بكفاءة عالية في تطبيقات العزل الحراري والعزل الصوتي ومنع انتشار الحريق حيث

يوفر جميع هذه المزايا في وقت واحد وذلك لتميزه بمعامل توصيل حراري منخفض جداً ولقدرته العالية على امتصاص الموجات الصوتية الساقطة عليها.

موصلية حرارية منخفضة

يعتبر الهواء الساكن من أكثر المواد عزلاً للحرارة حيث يحتوي لوح الصوف الصخري ذو الكثافة المتوسطة على ما مقداره 25.000 كيلومتر من الشعيرات، تقوم هذه الشعيرات بتشكيل عدد كبير جداً من الفجوات الهوائية المحبوسة بينها والتي بدورها تعيق انتقال الحرارة عبرها بشدة وتعطي منتجاً ذو موصلية حرارية منخفضة.

عازل صوتي فعال

عند تركيب الصوف الصخري داخل الجدران فإنه يعمل على التقليل من نسبة الصوت المنتقل عبر القاطع إلى الجهة المجاورة وقد تم اختبار عدة قواطع جبسية بداخلها صوف صخري طبقا للمواصفة ASTM E90 حيث أظهرت رتبة انتقال صوت منخفضة جداً STC.

معامل امتصاص صوت مرتفع

يتميز الصوف الصخري بأنه ذو خلايا مفتوحة وهو ما يمكنه من امتصاص معظم الموجات الصوتية الساقطة عليه، وقد تم اختبار امتصاص الصوت لعدة أنواع من الصوف الصخري وذلك طبقاً للمواصفة ASTM C423 حيث اظهرت النتائج معامل امتصاص صوتي مرتفع جداً.

غير قابل للاحتراق

تتميز شعيرات الصوف الصخري بخلوها من المواد العضوية ما جعلها تحافظ على وزنها عند تعرضها للحريق وقد تم اختبار الصوف الصخري بالمواد المعتمدة للاستخدام بالسفن واثبتت أنه مادة غير قابلة للاحتراق.

غير قابل لامتصاص الرطوبة والمياه

للرطوبة تأثير سلبي على الموصلية الحرارية للمواد العازلة وتعتبر شعيرات الصوف الصخري غير عاشقة للمياه كما يتم معالجة الشعيرات بمواد خاصة لزيادة فعالية مقاومتها للرطوبة وقد تم اختبار هذه الميزة بوضع المنتج في ظروف رطوبة عالية جداً لمدة أربعة أيام وتبين أنه لا يميل إلى امتصاص الرطوبة قطعياً.

مميزات الصوف الصخري

* لا يتأثر بمرور الزمن

حيث أن الصوف الصخري يتكون من شعيرات طبيعية مستقرة كيميائياً وبالتالي فإن أداءه في العزل الحراري والصوتي لا يتغير وذلك نتيجة لمحافظة المنتج على خواصة الطبيعية.

* غير ضار صحياً

تتميز شعيرات الصوف الصخري بعدم قابليتها للاستنشاق وخلوها من مركبات الاسبستوس وبالتالي تم تصنيفه ضمن مجموعة المواد الغير مسببة للسرطان من قبل الوكالة العالمية لابحاث السرطان IARC.

* غير ضار بالبيئة

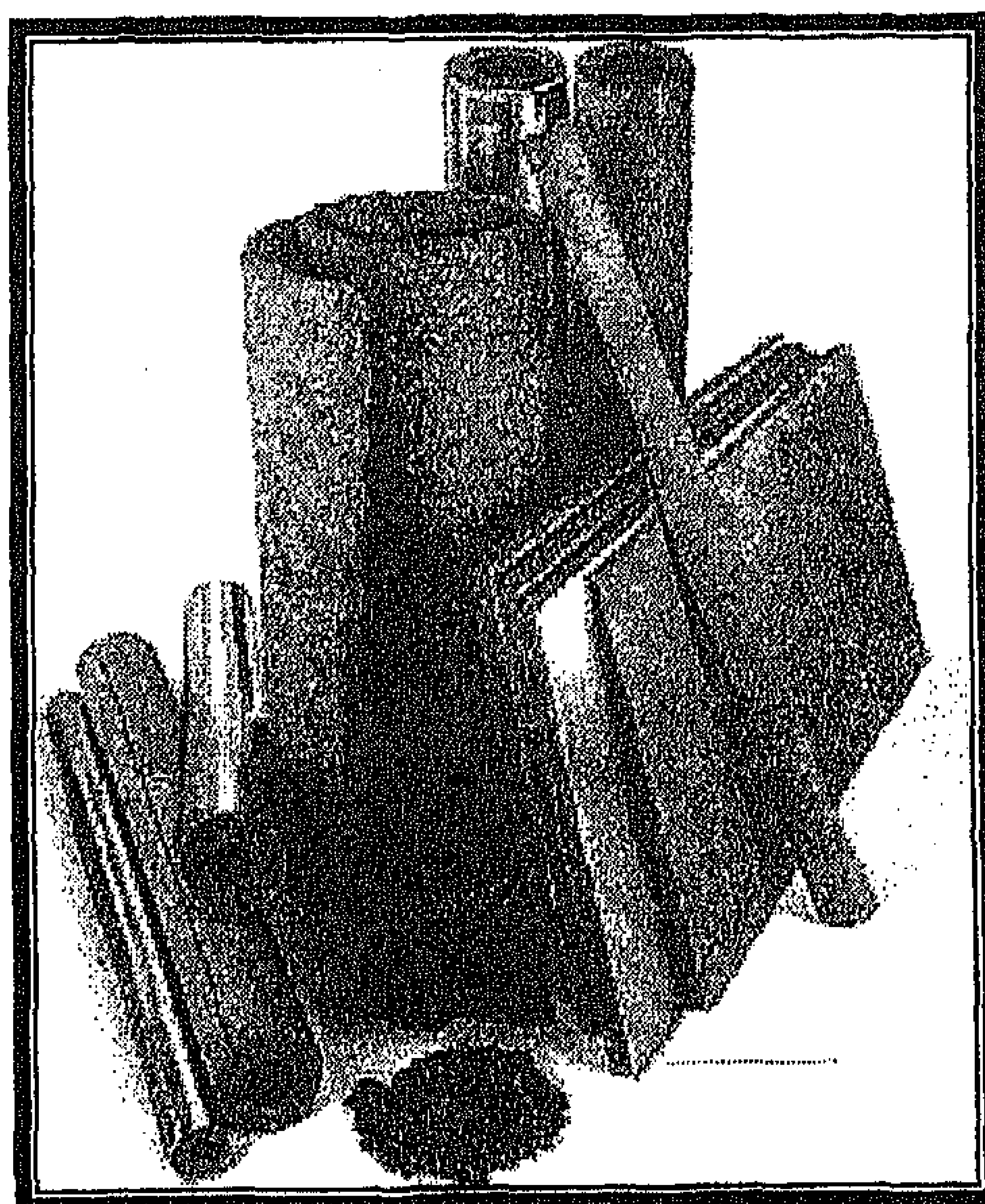
لا ينتج عن عملية تصنيع الصوف الصخري أي مخلفات صناعية ضارة بالبيئة.

* خامل حيوياً

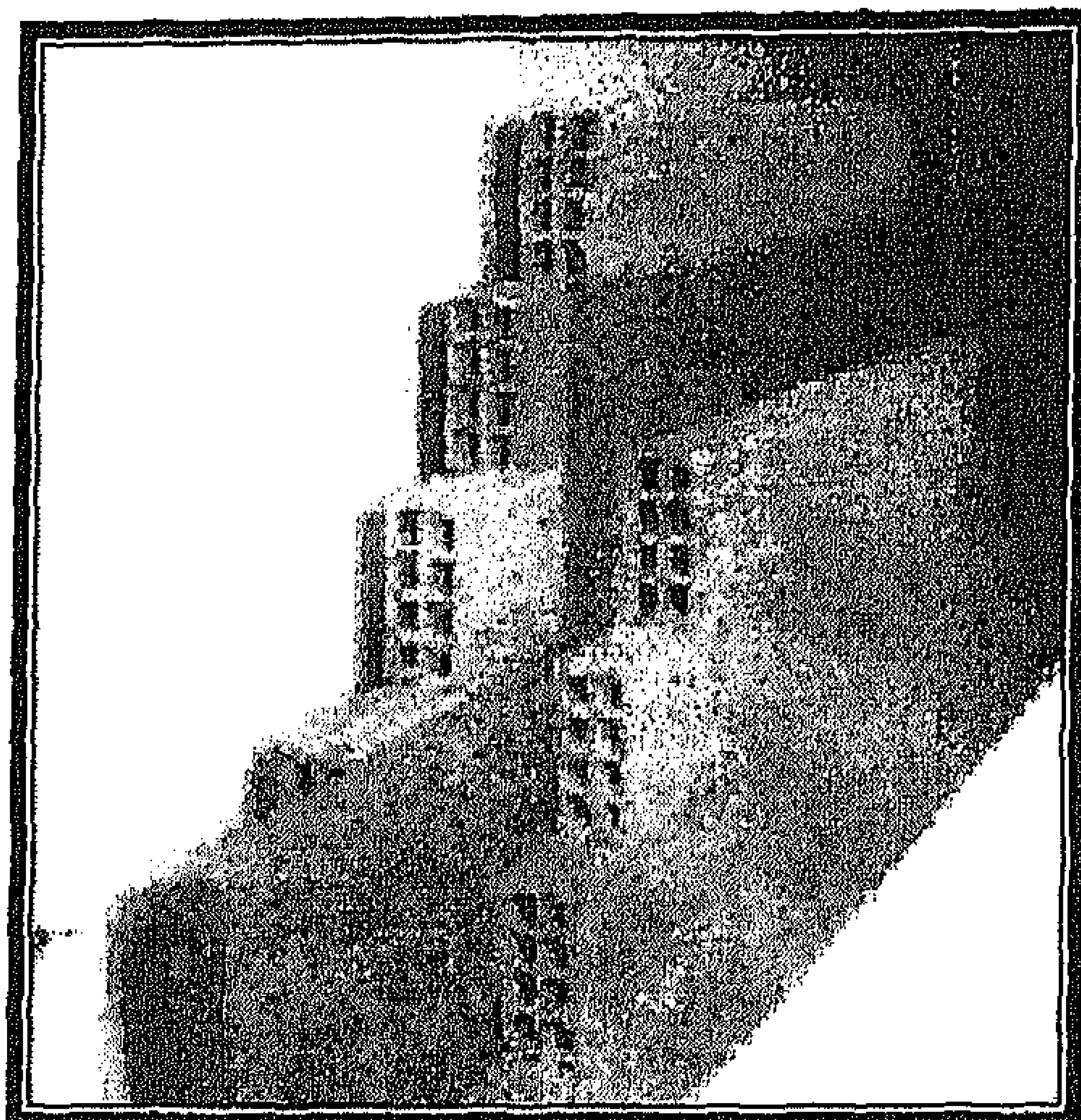
الصوف الصخري مادة غير عضوية وخاملة حيوياً لأنها مصنعة من الصخور البركانية وبالتالي تعتبر وسط غير ملائم قطعياً لنمو الفطريات والبكتيريا والقوارض وقد تم اختبارها حسب المواصفات الأمريكية.

يتم استخدام ألواح الصوف الصخري بالمنازل وذلك بوضعها بين الجدارين الخارجيين لمحيط المنزل وأيضاً يتم استخدامها في الأسطح لعزل الحرارة والصوت معاً.

استخدام الصوف الصخري بالمشاريع



وغالبا يوضع بين الحوائط المزدوجة في المباني كما توضح هذه الصورة:



ثانياً: المواد العازلة للحرارة والبرودة وانتقال الصوت

هناك عدة مواد مختلفة تستخدم في عملية عزل الحرارة والرطوبة والصوت وأهمها:

(1) إستعمال الحوائط المزدوجة أو المفرغة والتي تعطي عزل للحرارة والبرودة.

(2) إستعمال ألواح ألياف خشب الصنوبر المانعة لمرور الحرارة والصوت، ويتراوح سمكها (من $\frac{7}{16}$ الى 2 بوصة) أما عرضها وطولها فمختلفة.

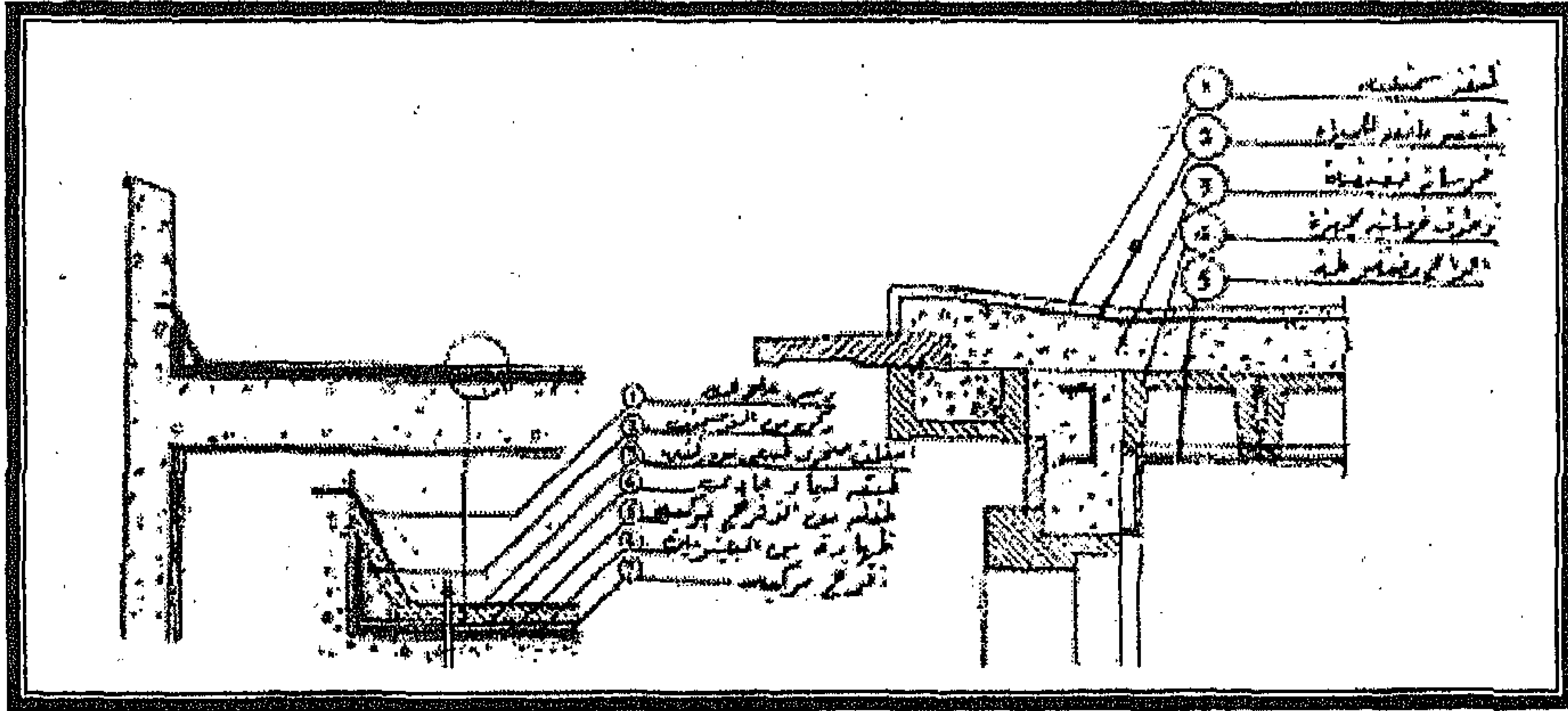
(3) إستعمال ألواح السيلوتكس والتي متوسط سمكها (11سم وعرضها 122سم ولها أطوال مختلفة).

(4) إستعمال طبقة عازلة للحرارة من السلتون مع الاسمنت أو الاسمنت الخلوي (السلتون هو مادة عازلة للحرارة والصوت تتكون من مواد أسمنتية مضافاً اليها مادة كيماوية لها تأثير على المونة بعد معالجتها بطرق فنية فتكسبها الخفة في الوزن والقدرة على العزل والسهولة في الاستعمال) ومنها قطع الطوب بسماكة 5 سم أو قوالب تصفية لعزل المواسير.

(5) إستعمال الصوف الزجاجي والذي يصنع على شكل حبال أو أشرطة أو ألواح أو منسوج على شكل لباد يوضع بين ورقتين من الكرافت أو سائب تبعاً للاستعمال المطلوب، وهو أيضاً غير قابل على الاشتعال.

(6) إستعمال الفيرميكوليت وأساسه "الميكا" ويصنع على شكل ألواح حيث يضغط بين ورقتين من الورق المقوى، وتكسى الحوائط والاسقف لعزلها من الحرارة والصوت، ويمكن صناعته سائب على شكل ألياف ناعمة تضاف في عملية القصارة، ويستخدم أيضاً في عزل خزانات المياه الساخنة.

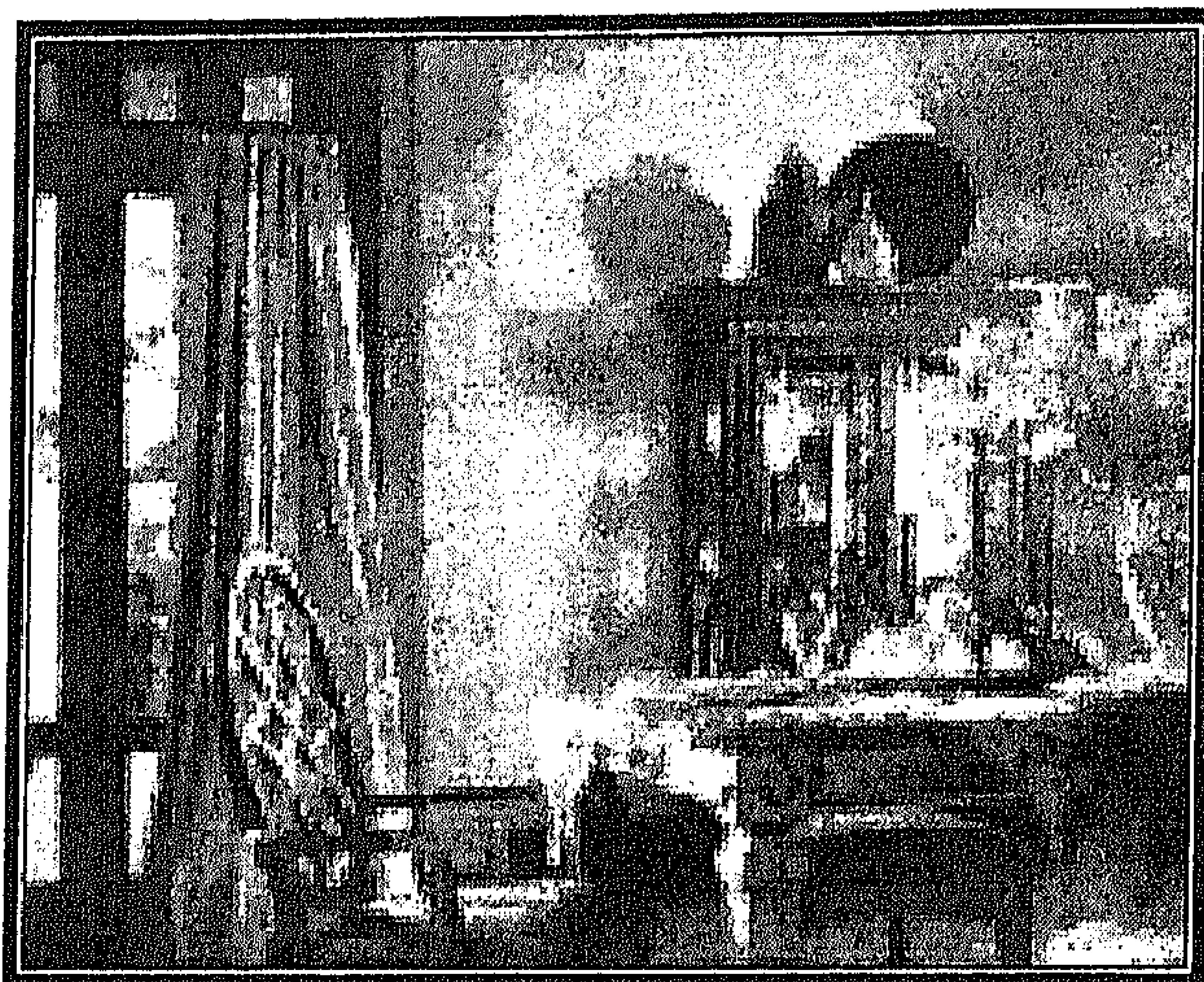
(7) إستعمال القش المضغوط "إستراميت" تصنع الالواح من قش الرز المكبوس تحت ضغط عالٍ ودرجة حرارة مرتفعة وتغلف بورق مقوى، ويكون قياس اللوح (5سم×122سم×450سم).



المزايا والعيوب لأشهر تكسيات الجدران..

1- الجدران الجبسية

قديماً كانت هذه النوعية من معالجات الجدران تستخدم لتجهيز الجدران تمهيداً لطلائها، لكن أصبحت الأن شائعة جداً كنوع من الأغطية الجدارية الزيتية، والتي تتمتع بمظهرها المجعّد والمصقول.



المزايا:

تغطي الجدران ذات السطوح غير المنتظمة أو المعيبة وتحوّل عيوبها إلى مظاهر جمالية، تمتاز بقوتها وطول عمرها وقدرتها على مقاومة البلى فضلاً عن قلة تكلفتها، تمنح هذه النوعية من أغطية الجدران الفرصة لإكساب الحيز شخصية مميزة.

العيوب:

السطح الجبسي الخشن والمجعد يجذب الغبار ويتراكم عليه، كما يصعب تنظيفه قد تبدو غير طبيعية أو ذات مظهر متكلف ومفتعل، هذا طبعاً ما لم تكن منفّذه بشكل جيد، تحتاج لمعاجة المناطق حول نضد وسطوح العمل بمادة مقاومة للماء والرطوبة.

2. الطلاء (الدهانات)

الطلاء هو البديل الأفضل والأرخص والأقدر على منح العديد من المظاهر المتنوعة بين جميع غطاءات الجدران، ويمكن اختيار لون ونوعية الطلاء وطبيعة سطحه وتقنيته وتنفيذه بما يتلاءم مع قطع الأثاث والمفروشات.

المزايا:

يمتاز الطلاء بالتنوع الشديد في ألوانه وطبقاته الأخيرة ذات المؤثرات الخاصة، بأغلب انواع الدهانات يمكن تنظيف الجدران المعالجة بالطلاء بالمسح أو الغسل بقطعة إسفنج وماء، ومن السهل إضافة لمسات أخيرة أو أضافية أو إعادة تنفيذ الطلاء جزئياً أو بالكامل.

العيوب

تعتبر بأنها ليست قوية وصلبة بما يكفي لاستخدامها عند سطوح العمل أو المغاسل، والطلاءات المصقولة (الناعمة واللامعة) تُظهر العيوب الموجودة في سطح الجدار، وقد تتعرض الجدران المطلية للتقشير أو لتكوّن بعض الفطريات أو العفن عليها.



نموذج للطلاء

3. ورق الجدران:

مثالي لإخفاء عيوب السطح الجدارية وعدم استوائها، كما يمكن لورق الجدران أن يوفر عزلاً نسبياً ضد البرودة، فضلاً عن قدرته على خلق تأثيرات الراحة والاسترخاء والأناقة المميزة.

المزايا:

توجد نوعيات من ورق الجدران المغطى بطبقة من البلاستيك، وهو ما يمكننا من تنظيفها جيداً، ويتوافر ورق الجدران بطائفة متنوعة جداً من الطرز المختلفة والألوان والأشكال، حيث يسهل تركيبه ويمنح مظهراً رائعاً.

العيوب:

قد يفسده البخار أو يتسبب في تقشيره، ومن الصعب إصلاحه في حال تعرض أجزاء منه ولو صغيرة جداً للتلف.

قد يكون مكلفاً في بعض الأحيان، لا سيما أنواعه الجيدة، وعند استخدامه لمسحات ضخمة.

4. الشرائح والألواح الخشبية:

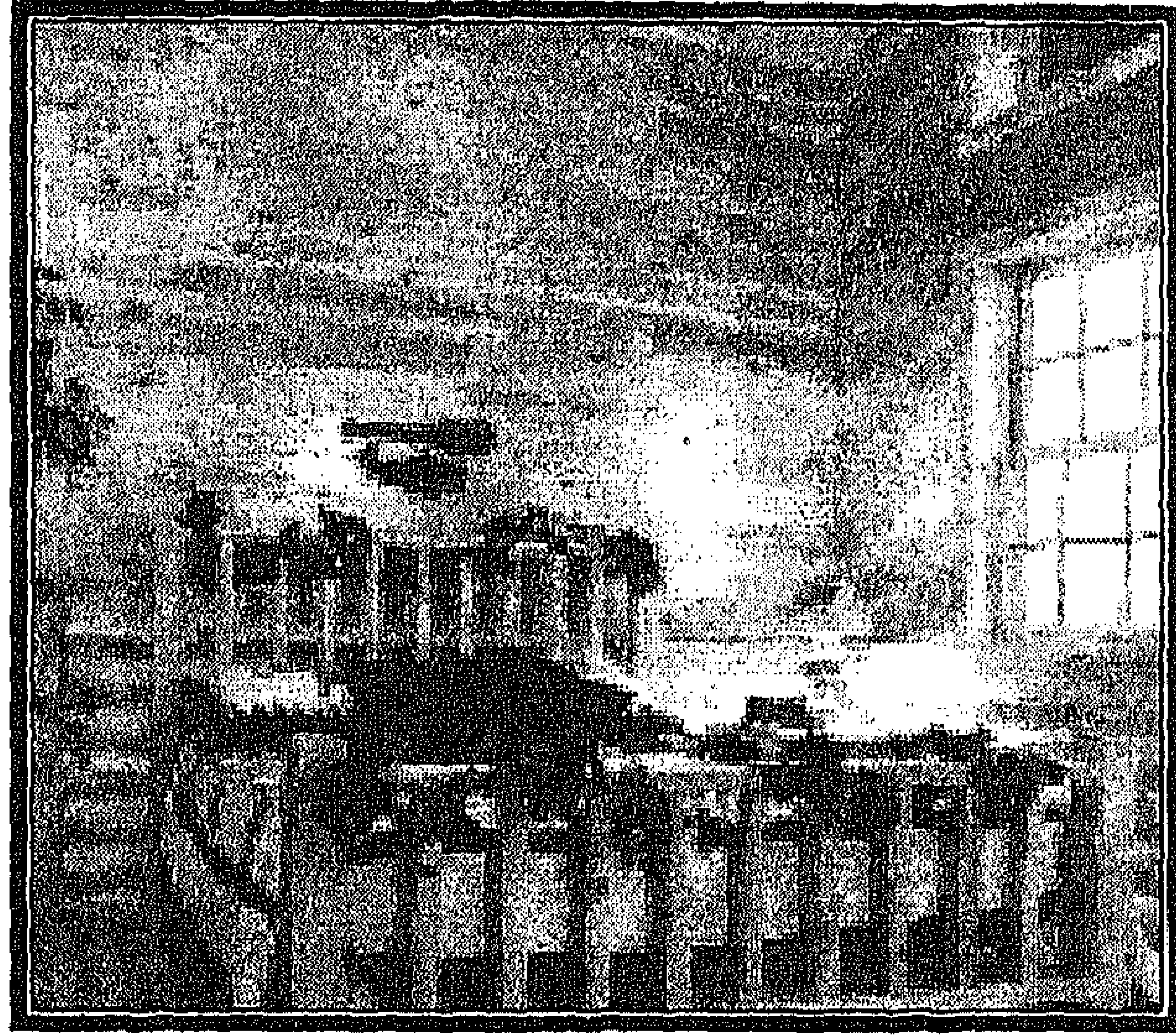
تفيد هذه المعالجة في إخفاء عيوب سطوح الجدران أو السقوف غير المستوية، كما تفيد الألواح الخشبية المطلية في توفير عزل جيد ضد الحرارة والصوت.

المزايا:

يسهل تركيبها دون الحاجة لمهارة حرفية خبيرة أو مدربة، وتفيد في إخفاء عيوب الجدار، وعدم استوائه، كما تفيد في امتصاص الضوضاء، لاسيما في المطبخ.

العيوب:

النوعيات ذات الجودة العالية غير متوفرة بشكل دائم، وغير مناسبة للمناطق حول المغاسل أو مناطق الطهي أو في الحمّامات، كما انها ذات مظهر تقليدي لا يتلاءم مع كل الطُرز والأشكال.



نموذج من الشرائح والالواح الخشبية

5. القرميد أو الطوب الزجاجي:

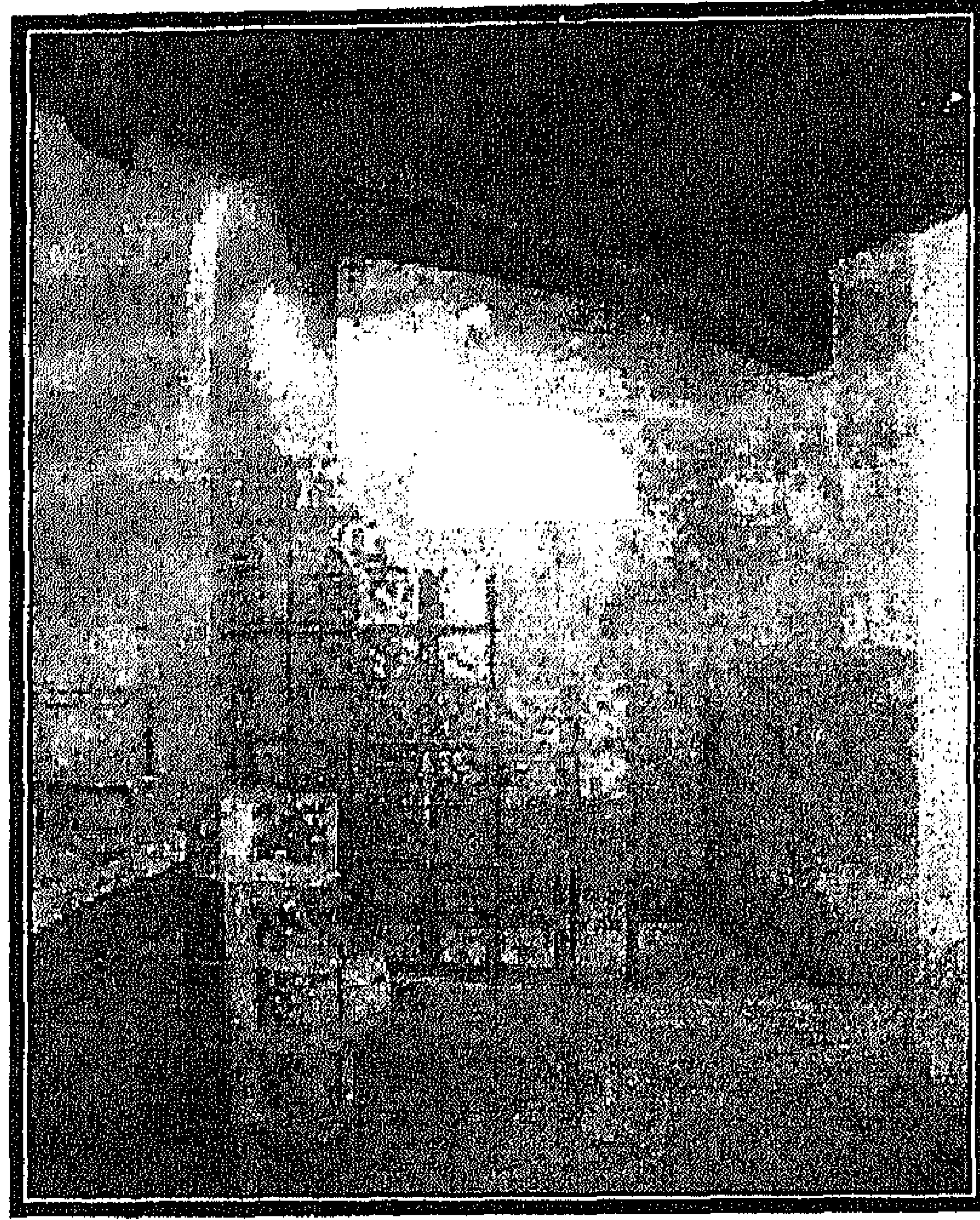
مثالي للاستخدام كحاجز أو ساتر بنفاذ الضوء الطبيعي الممتد من فضاء لآخر، ويمتاز بمظهره العصري.

المزايا:

يضفي جمالاً إضافياً ومظهراً ملفتاً للنظر على الفضاء المستخدم فيه، ويمتاز بطول العمر وتحمله للاستخدام الكثيف ومقاومته للماء بالاضافة إلا أنه يسمح للضوء بالنفاذ والترشح من خلالها.

العيوب:

مكلفة في معظم الحالات وتحتاج لخبراء محترفين لتركيبها، وقد تجعل الغرفة تبدو باردة بعض الشيء ومفتقرة إلى الدفء والحميمية.



نموذج من الطوب الزجاجي

6. البلاط والسيراميك:

يعتبر البلاط والسيراميك مثالي لتغطية المساحات الجدارية الضخمة، لا سيما في مناطق الموقد والمغسلة، كما يمتاز بتوفره بطائفة متنوعة للغاية من حيث الألوان والأحجام أو الطرز أو طبيعة السطح.

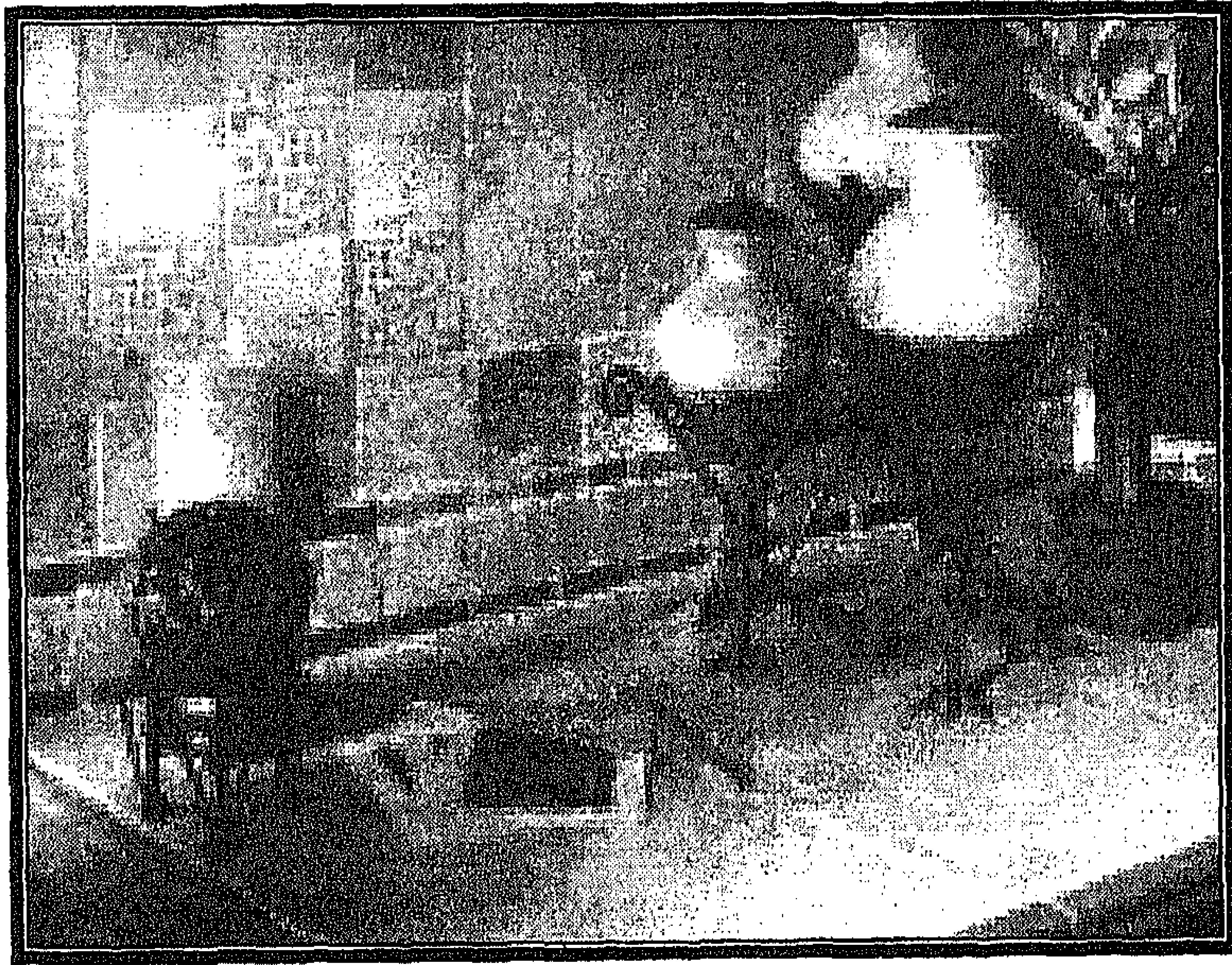
المزايا:

يسهل تنظيفه، ولا سيما أن الخطوط الفاصلة بين قطع البلاط ليست كبيرة.

ويمتاز بقدرته على مقاومة الحرارة، لذلك فهو ملائم تماماً للاستخدام في المطابخ، والبلاط بالألوان الشاحبة يبدو رائعاً عند استخدامه للمساحات الكبيرة.

العيوب:

وقد يؤدي المظهر المنتظم والمكرر للشعور ببعض الرتابة والملل وقد يؤدي إلى لفت النظر وتحويل الانتباه عن الشخصية المميزة للغرفة، وقد لا تكون قطع البلاط داكنة اللون طويلة العمر أو قادرة على تحمّل الاستخدام الكثيف.



نموذج من بلاط السيراميك

7. قطع بلاط الموازييك (الفسيفساء):

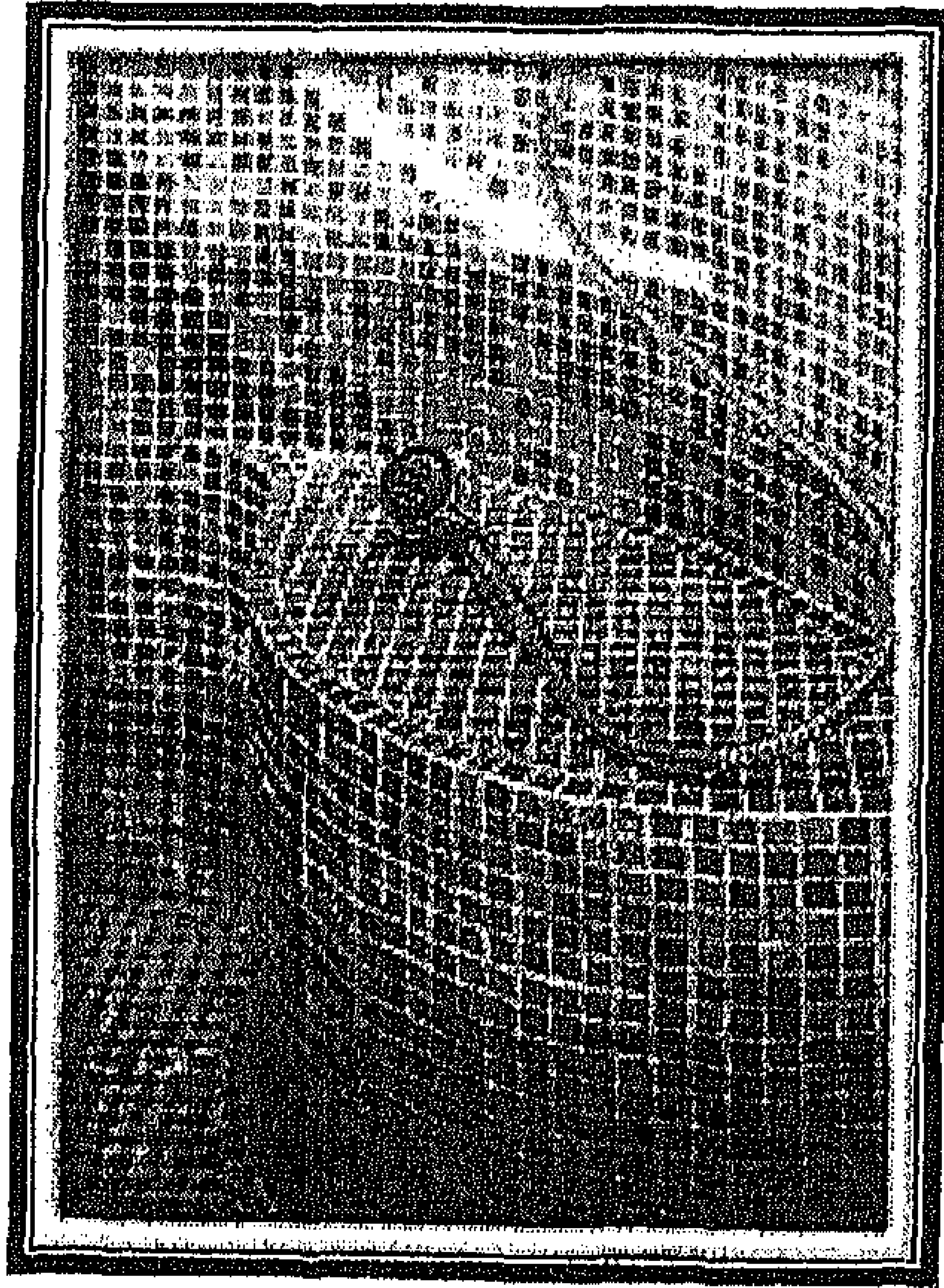
متوفرة في الأسواق على هيئة شرائح يسهل تركيبها، تمتاز شرائح بلاط السيراميك هذه بمقاومتها للماء وطول العمر وقدرتها على التحمّل للاستخدام الكثيف، وتُعد مثالية للاستخدام في المطابخ والحمّامات.

المزايا:

يفيد استخدام هذه الشرائح في إضفاء هوية مميزة وملمح جمالي خاص على سطح الجدار مما يسهل تنظيفها، وتتاح لنا الفرصة في اعتماد الكثير من الأشكال الأنيقة.

العيوب

التصميمات المعقّدة تستهلك وتهدر الكثير من الوقت والجهد، وقد تأوي الخطوط الفاصلة بين قطع الموازييك الصغيرة بعض الصابون والأوساخ، وقد تبدو ذات مظهر مكرر ورتيب في حال استُخدمت على مساحات واسعة.



8. الجرانيت:

إنها الخامة الأكثر شيوعاً للاستخدام في المطابخ، لا سيما حول سطوح العمل والمغاسل، وبصفة عامة تعطي هذه الخامة أفضل مؤثراتها عند الاستخدام على مساحات صغيرة.

المزايا

وخامة ذات عمر طويل وتحتاج لأدنى قدر من الصيانة، وتتحمل أقصى درجات الاستخدام الشاق والكثيف، يسهل تنظيفها، ويسهل مواءمتها مع بقية السطوح والخامات المستخدمة في الفضاء لا سيما مع جرانيت سطوح العمل.

العيوب:

داكنة اللون ذات مظهر بارد بعض الشيء، كما أنها لا تلائم الاستخدام للمساحات الواسعة، معقدة وقد لا يمكن استخدامها في بعض الفضاءات، ومكلفة وينبغي تقطيعها في أماكن خاصة بعيداً عن البيت وبواسطة محترفين.

الفصل الحادي عشر

البوليمرات الصناعية

(اللدائـــــــــن)

البوليمرات الصناعية Polymer / اللدائن

اللدائن

وصناعة اللدائن بأنواعها المختلفة لم تنتشر انتشاراً حقيقياً إلا في الفترة التي تقع بين بداية الحرب العالمية الثانية في عام1939م، أو ربما قبلها بقليل، وبين منتصف القرن العشرين، وهي الفترة التي عرفت فيها أنواع متعددة من الراتينجات واللدائن، وتم فيها انتاجها واستخدامها في مختلف الأغراض.

فزاد الاهتمام بلدائن الأمينات بعد الحرب العالمية الأولى وعلى وجه الخصوص اللدائن المتكونة بتفاعل اليوريا والميلامين مع الفورمالدهيد، وهي لدائن عديمة اللون ويمكن تلوينها بمختلف الألوان....

ونظراً للخواص الفريدة للمركبات عديدة الكربون فإنه يوجد مدى بالغ الإتساع لإستخدامات المركبات العضوية، فمثلا تدخل المركبات العضوية كمكونات أساسية في عديد من المنتجات (**البويات، اللدائن، الطعام، المتفجرات، الأدوية، المنتجات البتروكيماوية**، وعديد من المنتجات الأخرى) وبالطبع (بعيداً عن بعض الإستثناءات البسيطة) فإنها تكون أساس كل العمليات الحيوية.

ونظرا للخواص الفريدة للكربون، فإنه يعتقد أنه يمكن أن يوجد شكل من أشكال الحياة على **النجوم** الأخرى إعتمادا على الكربون، وذلك على الرغم من إحتمالية تغيير ذرة الكربون بذرة **سيليكون** والذي يقع أسفل الكربون في **الجدول الدوري**.

البوليمرات Polymer

أحد الخواص الهامة للكربون في الكيمياء العضوية أنه يستطيع تكوين مركبات معينة، تستطيع الجزيئات المفردة لهذه المركبات ربط نفسها ببعض، وبالتالي تكوين سلسلة أو شبكة، وتسمى هذه العملية (**بلمرة**) وتسمى السلاسل أو الشبكات المتكونة (**بوليمرات**) بينما يطلق على الجزئ المكون لها بال**مونومر**. وتوجد مجموعتان رئيسيتان لهذه المركبات:-

1) المجموعة التي يتم تصنيعها وتسمى **البوليمرات الصناعية**.
2) المجموعة التي توجد بصورة طبيبعة وتسمى **بوليمرات حيوية**.

ويمجرد الحصول على أول بوليمر بطريقة صناعية: (**الباكالايت**) إتجهت صناعة البوليمرات نحو النمو بصورة كبيرة، ومن البوليمرات العضوية الشائعة الإستخدام **بولى إثيلين** أو البوليثين، **البولي بروبيلين**، **النايلون**، **التيفلون** أو PTFE، ال**بولى إستر**، **البولي ميثيل ميثا أكريلات** (البلاستيك الشفاف)، **بولي فينيل كلوريد** PVC.

وكل هذه الأنواع عامة ولكن يوجد لكل منها تفرعات كثيرة بخواص فيزيائية مختلفة لإستخدامات مختلفة، ويتغيير ظروف عملية البلمرة يتغير التركيب الكيميائي للبوليمر الناتج وذلك بحدوث تعديلات في طول السلسلة، أو التفرع، أوالترتيبية، وعند البدء بمونومر واحد فإن البوليمر الناتج يكون متجانس، ويمكن استخدام أكثر من مونومر لإنتاج بوليمر مشترك كما يمكن التحكم في درجة اتحاد مكونات البوليمر ببعضها البعض، وتعتمد الخواص الفيزيائية مثل الصلابة، الكثافة، قوة الشد، مقاومة الإحتكاك، مقاومة الحرارة، اللون على التركيب النهائي.

المادة الوحيدة الأخرى التى يمكن أن ينتج منها بوليمرات هي (السيليكون)، وللسليكونات إختلافات رئيسية عن البوليمرات الناتجة من الكربون، حيث انه

بخلاف الرابطة الأساسية في البوليمرات الكربونية كربون - كربون، ترتبط ذرات السيليكون ترتبط معا بطريقة غير مباشرة عن طريق روابط من الأكسجين.

الكيمياء العضوية

تعتبر الكيمياء العضوية فرعاً رئيسياً بديلاً عن الكيمياء تشمل أيضاً كيمياء البوليمرات والكيمياء العضوية وعلم الأحياء الجزيئية، وحيث أن الكربون يشكل السواد الأعظم من المركبات أكثر من أي عنصر آخر فإن المختصين بالكيمياء العضوية يعملون على التركيبات ضمن مجالات أوسع كصناعة الأدوية والمنتجات الإستهلاكية والمنسوجات وخافضات التوتر والدهانات والأصباغ.

يتم صياغة التركيبات ودراسة خصائصها وميكانيكياتها، كما تُنشر الأبحاث والتجديدات في حقل صناعة التقنية الحيوية وتحسين العمليات التصنيعية ورفع مستوى أدائها، يدمج الكيميائيون أحياناً قاعدة معلوماتهم حول الكيمياء العضوية بمهارات أخرى للتخصص في مجال الكيمياء الطبية وكيمياء الكاربوهيدرات والكيمياء الزراعية وكيمياء الأغذية، إلى جانب كيمياء مشتقات البترول والمطاط والفلورين، فعلماء الكيمياء العضوية هم بمثابة معالجي مشاكل لأن مهامهم مرتبطة بتحضير تركيبات الكربون الصناعية وتفاعلاتها وخصائصها.

كيمياء البوليمرات

البوليمرات عبارة عن سلسلة من الجزيئات الصغيرة المجتمعة مع بعضها البعض بطريقة مكررة لتشكل صفاً واحداً من الجزيئات، ويقوم العلماء بتطوير البوليمرات بحيث تصبح قابلة للإستخدام لقولبة المكونات اللازمة للصناعة مع الأخذ في الإعتبار أنها تتمتع بخصائص فيزيائية وكيميائية فريدة من نوعها.

يتم هذا عن طريق التلاعب بالجزيئات الكبيرة والمعقدة والإستفادة من الروابط بين بنية الجزيئات وخصائصها بحيث تصبح سهلة الإستخدام ومفيدة،

ويمكن أن تكون المنتجات المصنوعة من البوليمرات خفيفة وقوية وقاسية ومرنة وتتمتع بمميزات بصرية وكهربائية وحرارية خاصة، وتتضمن المنسوجات وصناعة الألياف والإتصالات والتغليف والبلاستيك والصناعات المرتبطة بوسائل المواصلات.

جاءت الثورة الهائلة في كيمياء البوليمرات في النصف الأول من القرن العشرين مع ظهور مواد (كالبوليثيلين والمطاط الصناعي والنايلون والكفلار) وتركز معظم الجهود على تحسين التقنية المتوفرة حالياً، ومع ذلك لا يزال هناك فرص أمام علماء كيمياء البوليمرات لأنهم قد يجدون الفرصة للعمل في العديد من الصناعات التي تنتج البوليمرات الصناعية المتنوعة مثل التيفلون وأنواع خاصة من البلاستيك، وتطوير أنواع جديدة من البوليمرات ذات الكلفة المتدنية أو التي تجعل نوعيات المواد التقليدية أفضل بكثير بحيث تحل محل تلك النادرة الوجود.

اللدائن:

مواد مصنعة من مواد طبيعية عضوية (كالبترول والفحم ومخلفات المزرعة السيليلوزية أوحتى منتجات الالبان)، وقد تكون خاماتها غير عضوية (كالسيليكونات) وتعتمد عملية تصنيعهاعلى معالجة الخامات كيميائيا لتكوين وحدات بنائها الاساسية المعروفة باسم المونميرات وهي جزيئات كيميائية مركبة من ذرات عديدة مرتبطة بشكل خطي طويل ولدى تجمع عدد منها مع بعضها في تركيبات اكثر تعقيدا يتكون لدينا ما يسمى البوليمر وهو يعني عديد الجزيئات.

وتكون البوليمرات على شكل تجمعات شبكية تاخذ أحد الاشكال التالية:

1. شبكات خطية غير ملتحمة: وهو ما يعرف باسم اللدائن الحرارية أي التي تلين بالحرارة (Thermo-plastec).
2. شبكات ملتحمة ضيقة الفتحات: وهو ما يعرف باللدائن التي تتصلد بالحرارة ولا يمكن اعادة تليينها Thermo-set.

3. الشبكات الملتحمة واسعة الفتحات: وهو ما يعرف باسم اللدائن المرنة (Elastomers) وتشترك اللدائن في جملة من الصفات الفنية والخواص جعلتها تجد استخدامات واسعة في الصناعة ومن ذلك:

1. انخفاض الكثافة نسبيا (خفة الوزن).

2. مقاومة الماء.

3. مقاومة الطفيليات الحشرية وتأثير المناخ.

4. المقاومة العالية للتأثيرات الكيميائية سواء الحامضية أو القاعدية.

5. سهولة التصنيع وانخفاض كلفته.

وعلى الرغم من امكانية اعادة تصنيع بعض اللدائن ولا سيما الحرارية منها الا انها تشكل احيانا أخرى ملوثات طبيعية وذلك لصعوبة تحللها طبيعيا.

كيمياء البوليمرات

أو كيمياء الجزيئات الكبيرة علم متشعب يتعامل مع التصنيع الكيميائي والخواص الكيميائي للبوليمرات أو الجزيئات الكبيرة، الجزيئات الكبيرة بصفة عامة ترجع إلى سلاسل جزيئية وبالتالي فإنها تتبع علم الكيمياء، البوليمرات تصف خواص أغلبية مادة البوليمروتتبع علم فيزياء البوليمرات كعلم متفرع من الفيزياء، اللدائن مثل البولي إثيلين يعامل في هذه المقالة على أنها تفرع من البوليمرات التصنيعية التي لها شهرة تجارية، البوليمرات الحيوية مثل البروتينات هي أيضا تفرع للبوليمرات وتتواجد في الطبيعة.

يتم عمل البوليمرات عن طريق بلمرة المونومرات، ويتم وصف البوليمر كيميائيا بدرجة البلمرة، توزيع الكتلة المولية، الإنتظامية، توزيع البوليمر التساهمي، تفرع البوليمر، مجموعة نهاية، تشابك، تبلور، وأيضا بالخواص

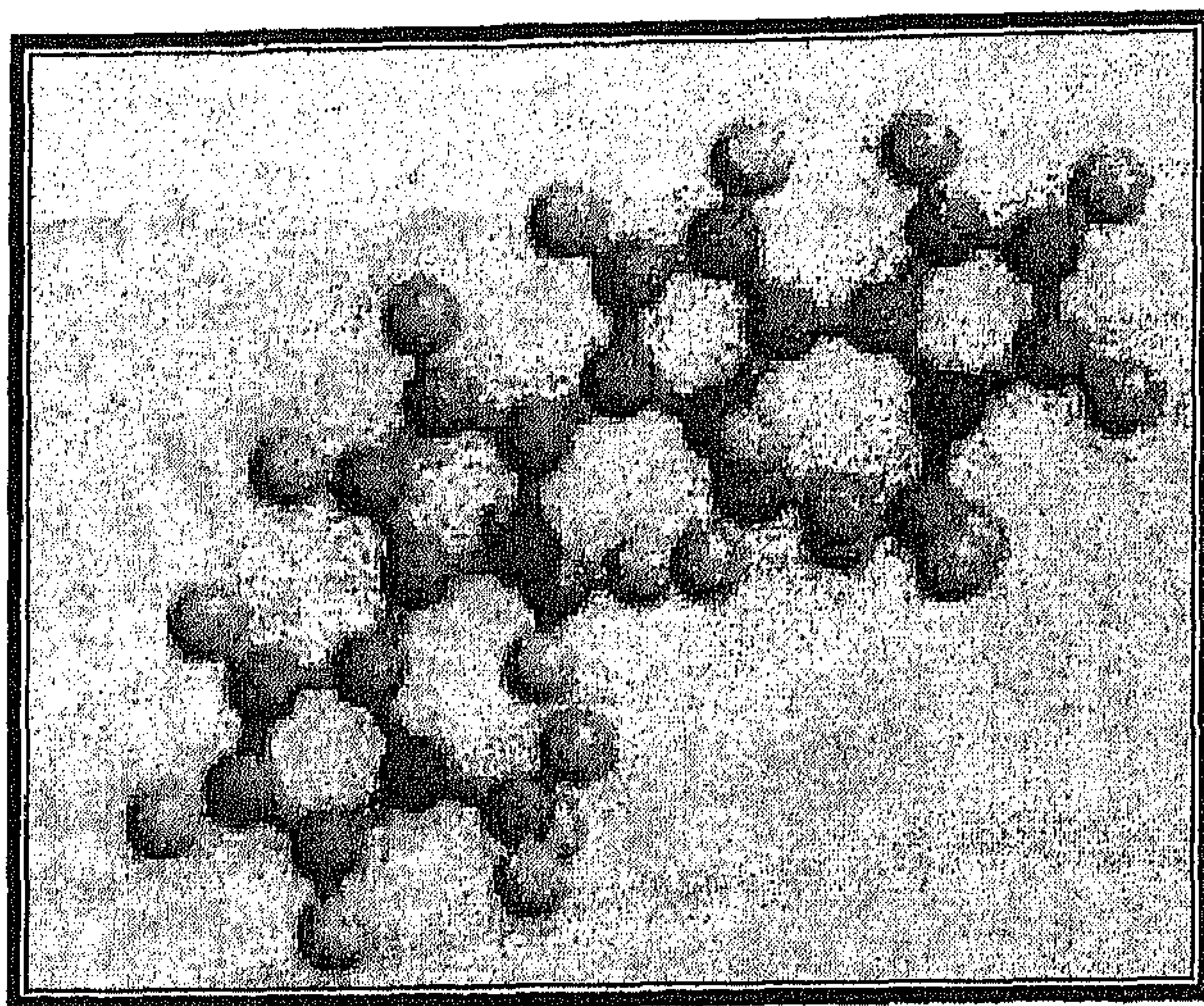
الحرارية مثل درجة الإنتقال الزجاجية، البوليمرات في المحاليل لها خواصها خاصة بالنظر إلى ذوبانيته، كثافته، تكتله.

تاريخ البوليمرات

في عام 1897م قام (هيلاري دي شارونيه) ببدء أول مصنع لتصنيع الخيوط بناءا على السيليلوز كمادة لإستبدال الحرير، وفي عام 1907 قام (ليو بيكيلاند) باختراع أول بوليمر تصنيعي باكلايت، أما في عام 1922 كان (هيرمان شاودينجر) أول من افترض أن البوليمرات تتكون من سلاسل طويلة من الذرات مرتبطة معا برابطة تساهمية، كما اقترح أيضا تسمية هذه المركبات بالجزيئات الكبيرة، وقبل هذا، كان العلماء يعتقدون أن البوليمرات هي تجمعات للجزيئات الصغيرة (تسمي غروانيات) مرتبطة معا عن طريق قوى دقيقة غير معروفة، وقد حصل شاودينجر على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1953م، وقد اخترع والاس كاروثيرس أول مطاط تصنيعي نيوبرين عام 1931م والنيلون عام 1935م، وحصل بول فلوري على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1974 لعمله على شكل اللف العشوائي للبوليمرات.

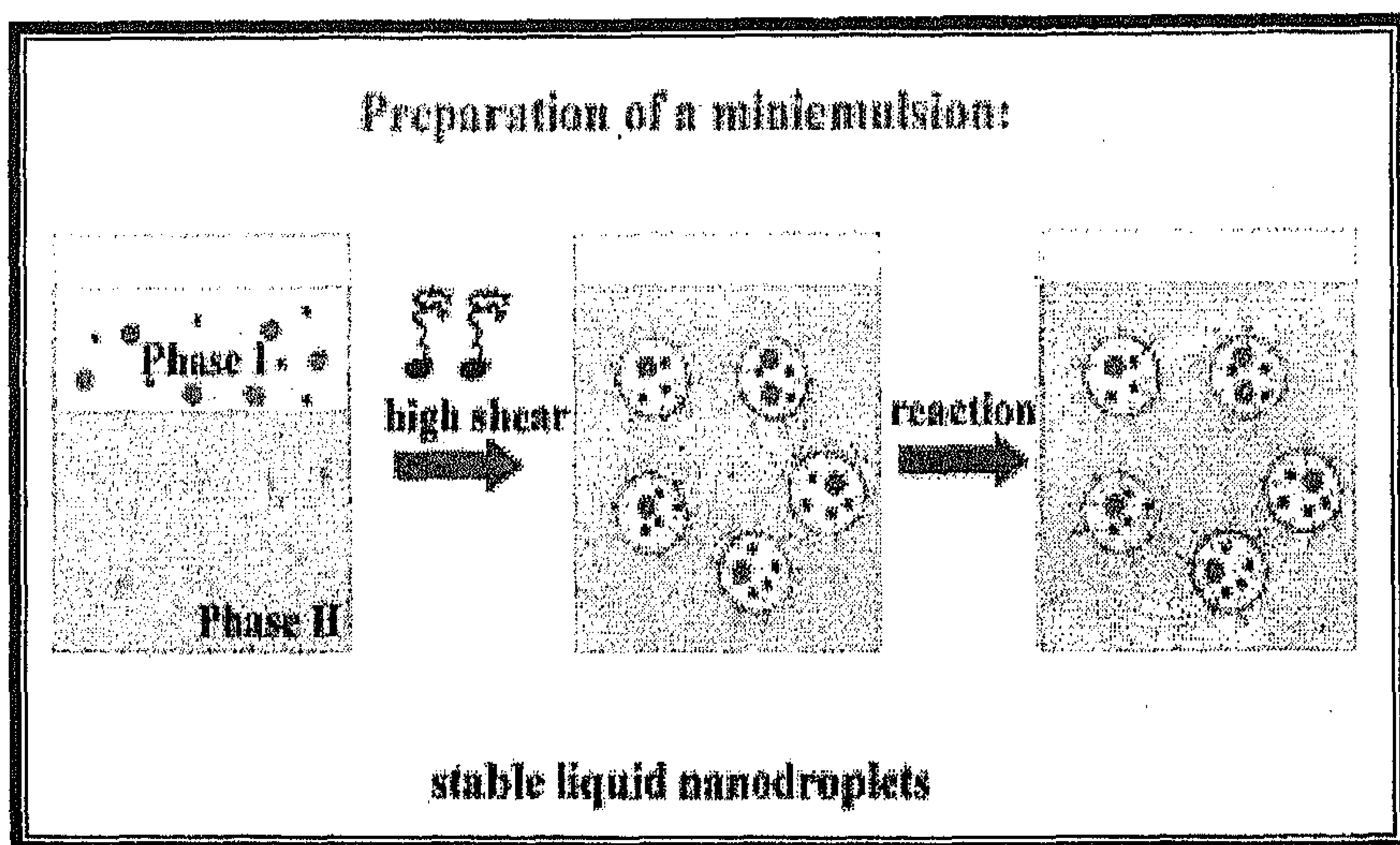
بلمر " متماثر: polymer

هو مادة ذات جزيئات كبيرة تصنع من كنان "مكنون رئيسي" ذي سلسلة طويلة أو متشبعة، ويتشكل من وحدات بسيطة متكررة، هي وحيدات حد، المتماثرات أنواع، منها الطبيعي (البروتينات والحموض النووية والسكريات المتعددة)، ومنها الصناعي (متعدد الاتن والنايلون واللدائن).

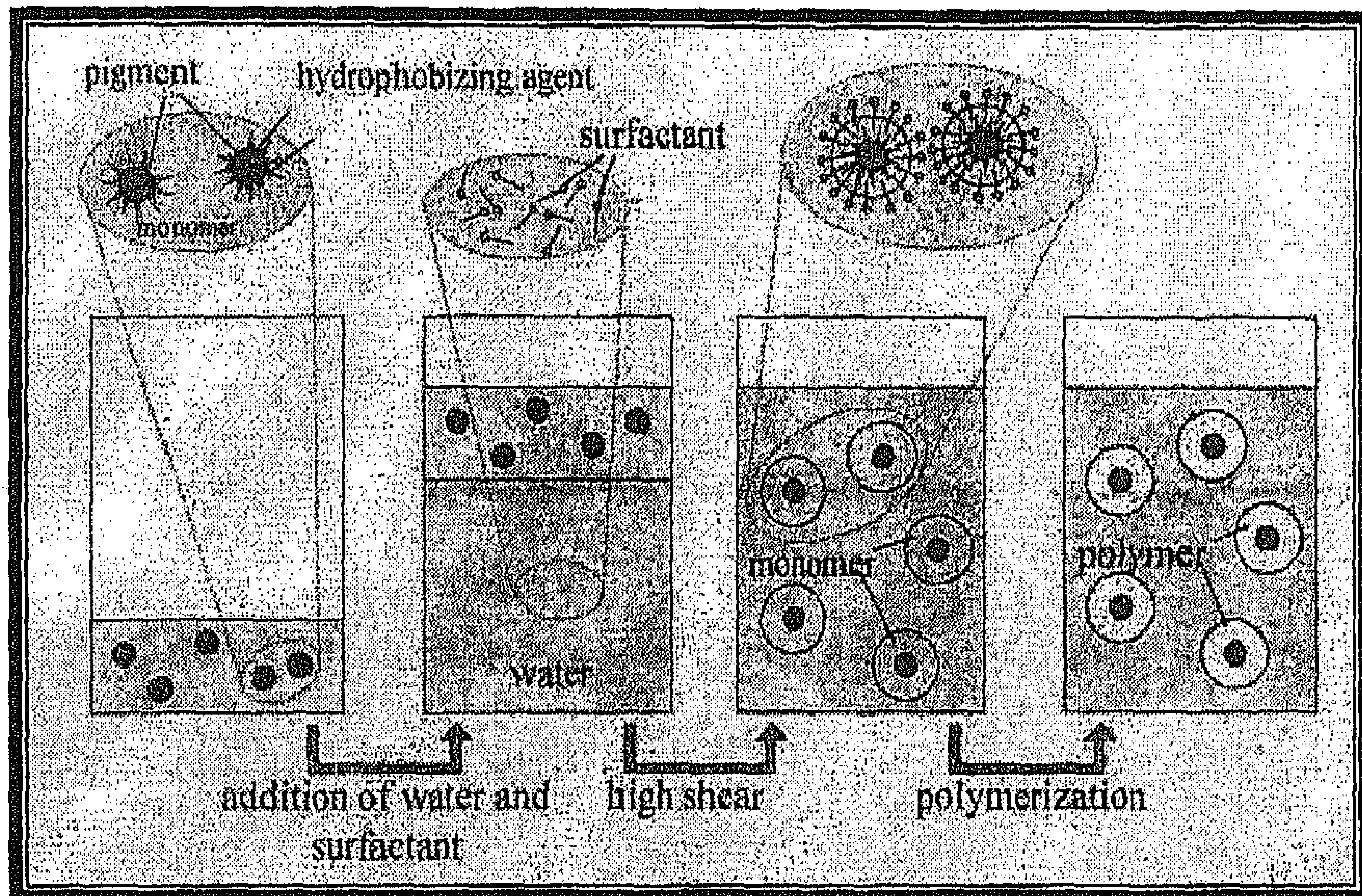


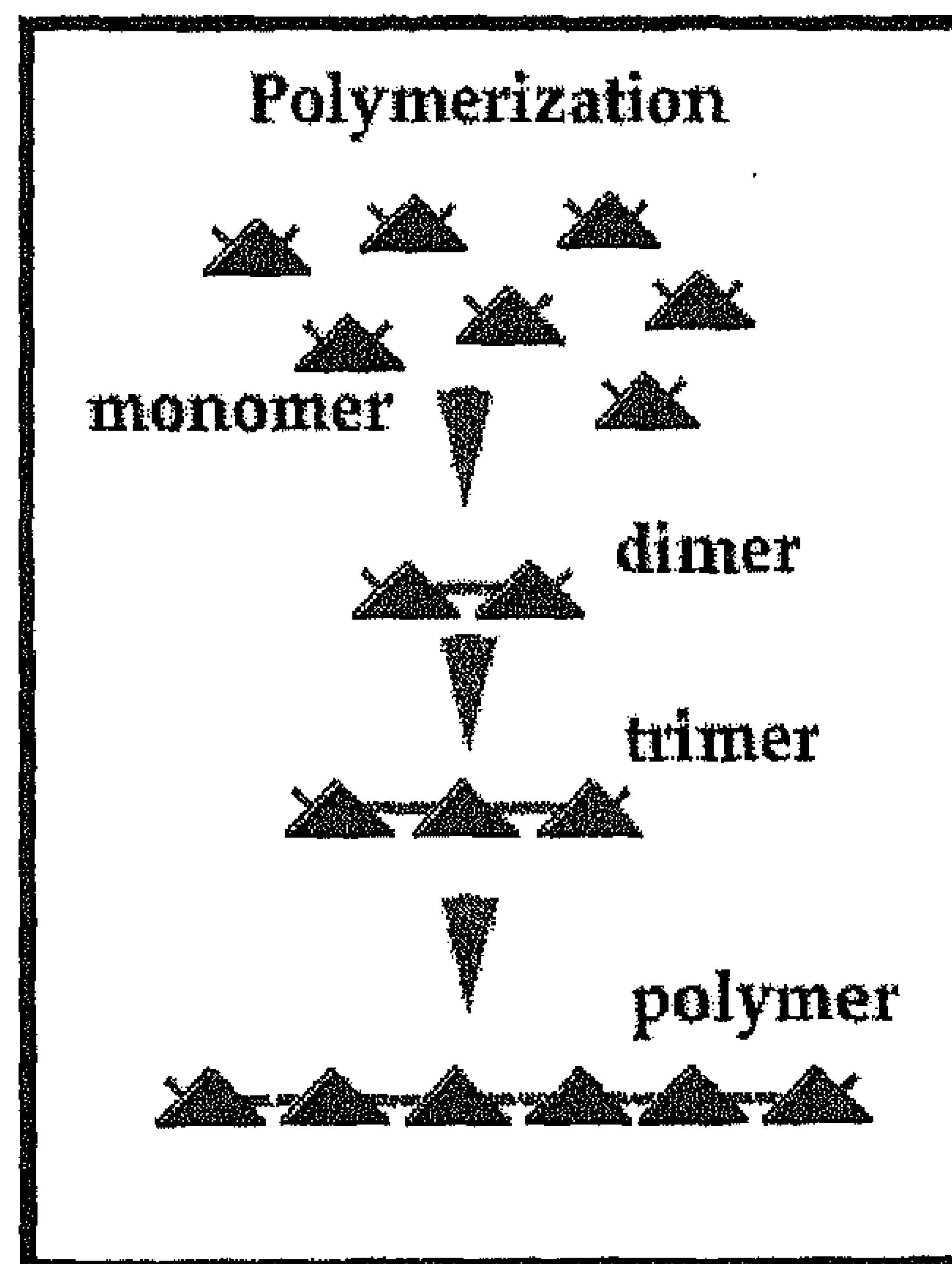
ما هي عملية البلمرة؟

البلمرة: هي تفاعل كيميائي يرتبط فيه جزيئان، أو أكثر صغيران عادة لتشكيل مركب جديد.



البلمرة تفاعل كيميائي يرتبط فيه جزيئان، أو أكثر





البوليمر Polymer

إن كلمة (بوليمر) لاتينية الأصل وهي مركبة من مقطعين هما (بولي poly) وتعني متعدد و(مر mer) وتعني جزء أو وحدة، لذلك polymer تعني متعدد الأجزاء أو متعدد الوحدات، وعرف الإنسان (البوليمر) منذ القدم واستخدم المنتوجات النباتية والحيوانية البوليمرية لأغراض مختلفة في حياته اليومية.

فقد استخدم الإنسان القار "pitch" والراتنجات "resin" النباتية فعرف الصمغ "gum" والمطاط "rubber" قبل الآف السنين، والآن تعد البوليمرات العضوية ذات أهمية بالغة في حياة الإنسان إذ تدخل في الوقت الحاضر في مكونات غذائه وكسائه ومسكنه، فهو ينتفع من النشويات والسكريات والبروتينات في الغذاء ويستخدم القطن والصوف والحرير وجلود الحيوانات في صنع الملابس كما يستفيد من الخشب في تشييد المسكن والأثاث ويستخدم المطاط والصمغ وغيرها من المواد التي لا تحصى في أغراض شتى.

وقد حلت بعض البوليمرات المحضرة صناعيا في الأونة الأخيرة مكان المواد الطبيعية وهذا ناتج عن التطور الهائل الذي حصل في الصناعات الكيماوية والقائمة على النفط ومشتقاته وهذه تتميز بصفات ميكانيكية جيدة كما تتميز برخص الثمن وتوفرها بشكل كبير وقد تم استخدامها في صناعة الأدوات المنزلية والصناعات الحربية والمدنية كالسيارات والطائرات والغواصات والأجهزة الكهربائية.

والآن نحن أمام مجال صناعي ضخم وهائل فبالإضافة إلى المجالات السابقة تمكن العلماء من وضع آلية تمكن من الاستفادة من البوليمرات في مجال التوصيل الكهربائي وعلى وجه الخصوص في مجال تصنيع البطاريات الكهربائية.

مصادر البوليمر Polymer Sources يمكن الحصول على البوليمرات من مصدرين أساسيين هما:

1) البوليمرات الطبيعية Natural Polymers

وهي مركبات مصدرها إما نباتي أو حيواني، مثال ذلك الخشب والقطن والمطاط الطبيعي والأصماغ النباتية والصوف والجلود والشعر والوبر والحرير الطبيعي وجميعها مركبات بوليمرية طبيعية ضرورية لحياتنا اليومية ويمكن الحصول عليها من مصادر نباتية أو حيوانية.

ومن المواد الغذائيةالتي تعد بوليمرات طبيعية هي:

1. النشا والبروتينProtein والسلولوزCellulose.
2. البوليمرات المحضرة Synthetic Polymer وهي المواد التي غزت الأسواق العالمية حديثا ومنها المواد:

البلاستيكية Plastics والمطاط Rubber والجلود الصناعية (Synthetic Leather) وأقمشة النايلون Nylons والبولي استر (Polyesters) وبعض الصباغ (dyes) والطلائات الواقية وغيرها.

ومن هذا يتضح مدى أهمية هذا الحقل من حقول الكيمياء في خطط التنمية الصناعية وازدهار البلد صناعيا واقتصاديا وتدل الإحصائيات التي أجريت عام 1975م في الولايات المتحدة الأمريكية أن 75٪ من الكيميائيين يتعاملون مع البوليمرات بصورة مباشرة أو غير مباشرة فما بالنا في عصرنا الحالي.

ففي الآونة الأخيرة أخذت صناعة البوليمرات تدخل حتى في عالم الإلكترونيات وبشكل كبير حتى دخلت في تصنيع مصادر الطاقة للأجهزة الإلكترونية المحمولة نظرا لخفة وزنها ولمواصفاتها الأخرى الحسنة، وتعتبر

المبلمرات الاصطناعية مبلمرات بسيطة نسبيا بالمقارنة مع المبلمرات الطبيعية وأقل في التكلفة.

وتنقسم المبلمرات أيضا تبعا لطريقة الاصطناع، التركيب الكيميائي، الخواص الطبيعية (الفيزيائية)، أو الاستخدام التطبيقي.

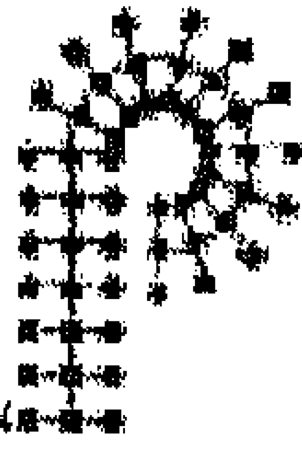
فمثلا تنقسم البوليمرات تبعا لطريقة الاستخدام إلى:-

1) اللاستمرات Ellastomers وهي المبلمرات المطاطية مثل (Rubber).
2) البلاستيك Plastics وهي المبلمرات الصلبة التي تندرج من مبلمرات لدنة (elastic) إلى شديدة الصلابة مثل البويات ومبلمرات البولي ايثلين.
3) الأنسجة الصناعية Synthetic Fibers الألياف الصناعية، وهي مبلمرات تستخدم لصناعة الأنسجة المصنعة مثل البولي اميدات.

ظهرت مشكلة بيئية خطيرة وهي أن النفايات البلاستيكية والبوليمرات بشكل عام لا يمكن التخلص منها، فهي غير قابلة للتحلل عضويا، وتبقى بعد دفنها وبالتالي تتزايد المساحات التي تحتلها هذه النفايات باستمرار، ونجد في دراسة أجريت مؤخراً أن البلاستيك يشكل حوالي 10٪ من مجموع النفايات في المدن.

فيمكن تعريف البلاستيك:

على انه مواد يمكن تشكيلها بسهولة، أصلها مركبات كيميائية يتم الحصول عليها من النفط، يتركب البلاستيك من مركبات ذات سلاسل طويلة



تسمى بالبلمرات (polymers) وهي مرتبة بنسق معين _وهذا الترتيب يعطي البلاستيك مزايا متعددة، إن البلاستيك الصلب يستبدل المعادن في كثير من الأدوات،أما البلاستيك الطري فيدخل في صناعة الخيوط والجلود وحتى الفرو.

البلاستيك من المكونات الطبيعية:

في عام 1862م صنع الكيميائي ألكسندر باركز Alexander Parkes أول شكل للبلاستيك من مادة نترات السيلولوز.

شاهده الناس في معرض لندنLondon exhibition ثم طور هذا الشكل على يد الأمريكي جون ويسلي، الذي سماها بالسليليود Celluloid فيما بعد. ومع أن السيليلود كان هشاً ويتغير لونه عند التعرض للضوء الشديد، فقد استعمل في صناعة كرات البليباردو والأسنان الصناعية والأفلام الفوتوغرافية.

البلاستيك من مكونات كيميائية:

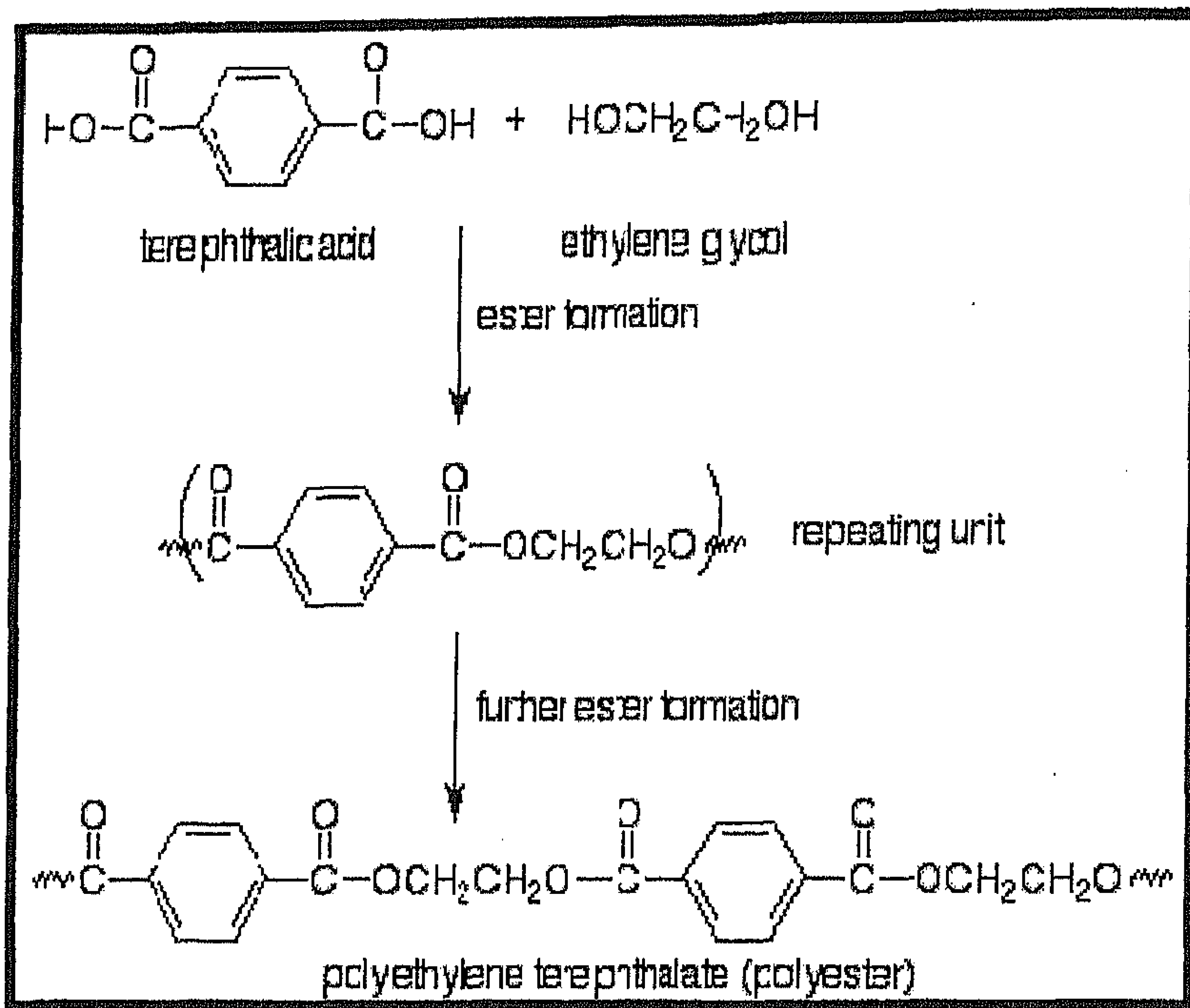
أول شكل كيميائي للبلاستيك صنع عام 1909م.

وكان يسمى بالباكلايت.(bakelite).

الباكلايت (bakelite):

البكلايت نوع من البلاستيك يدخل في صناعة صناديق وإطارات الأجهزة والأدوات مثل الراديو والتليفزيون والكاميرات وغيرها، ويعد الباكلايت نوع من بلمرة التكاثف، ويشترط لحدوث هذا النوع من البلمرة أن يحتوي المونمر على مجموعتين وظيفتين على الأقل، وينتج التكاثف تكون جزيء ذا وزن جزيئي كبير (البلاستيك) بالاضافة الى بعض الجزيئات الصغيرة مثل الماء H2O,HCl وغيرها، ويحضر الباكلايت من تكاثف الفينول والفورمالدهيد.

ويستخدم الباكلايت كمادة عازلة في الاجهزة الكهربائية، وكمادة لاصقة.



وحضرت أنواع أخرى

(1) مثل البولي إيستر(polyester).

(2) وبولي فينيل كلورايد (PVC).

اللذان "البولي إيستر وبولي فينيل كلورايد "يتمتعان بخفة الوزن والمرونة وإمكانية التلوين ويتحملان الرطوبة والحرارة الشديدة.

تصنيع البلاستيك:

(1) طريقة الحقن (Injection Moulding)

يتم تسخين وصهر المادة الخام وهي عبارة عن حبيبات (pellets) صغيرة ثم تضغط وتحقن نحو القالب المطلوب.

(2) طريقة القوالب الساخنة :(Hot Extrusion Moulding) في هذه الطريقة تخضع المادة الخام للتسخين ثم تدفع بشكل لولبي نحو قالب لعمل صفائح بلاستيكية مختلفة.

أنواع البلاستيك

(1) الثيرموبلاستيك (Thermoplastic)

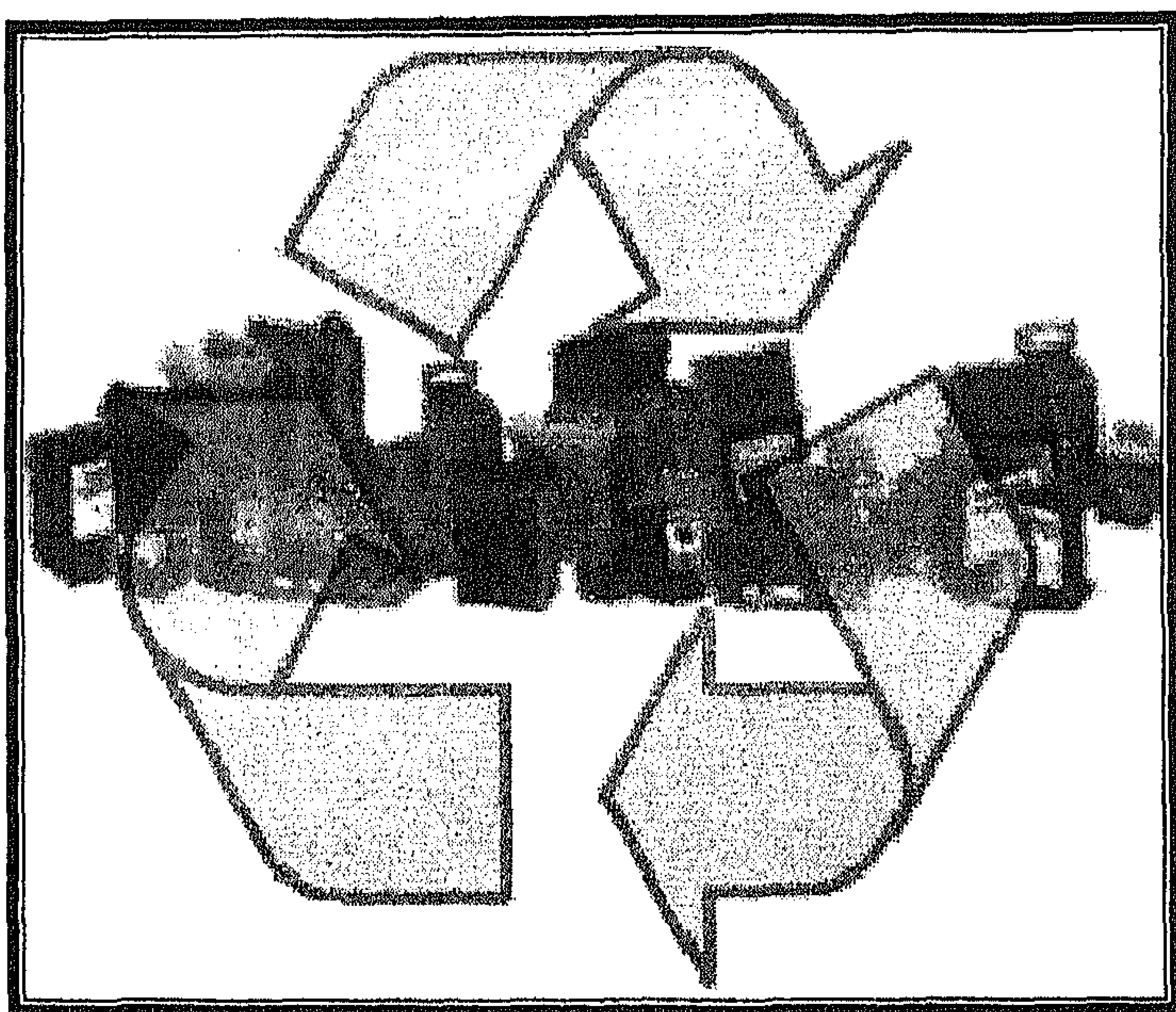
يمكن تغيير شكل هذا النوع بالحرارة، من أمثلة البوليثين (Polythene) التي تستخدم في صناعة الأوعية البلاستيكية المختلفة، التي يتغير شكلها عند وضع مواد ساخنة أو حارة فيها.

(2) الثيرموسيتنك (Thermosetting)

لا يمكن تغيير شكل هذا النوع بالحرارة، وحتى لو سخن فانه سيزداد صلابة، لذا يصنع منه فيشة الأجهزة الكهربائية، لتحملها الحرارة الناتجة من التيار الكهربائي، من أمثلة البيرسبكس وهو بلاستيك شفاف مثالي لملاعب السكواش، يتميز بالصلابة والقوة أكثر من الزجاج!.

الفصل الثاني عشر

إعادة تدوير الخامات



إعادة تدوير الخامات

التـدويـر Recycling

أولاً: تقليص الحجم:

والمقصود هنا هو تقليل المواد الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات، ويتم ذلك:

(1) إما باستخدام مواد خام أقل.

(2) أو باستخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.

(3) أو عن طريق الحدّ من المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف.

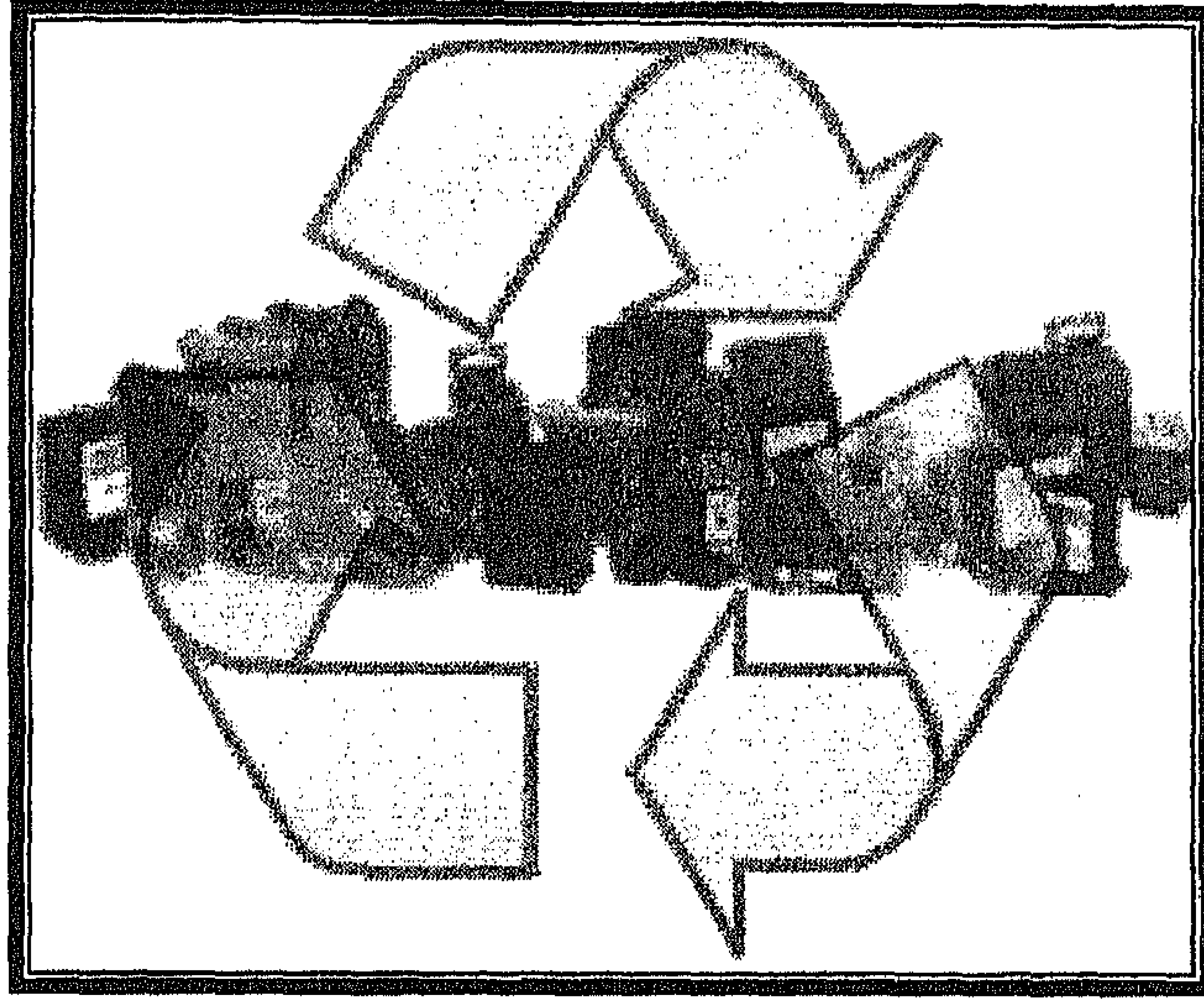
مثلاً:

البلاستيك والورق والمعادن – مثل الالمنيوم والنحاس – ، وهذا يستدعي وعيًا بيئيًا من كل من المستثمر والمنتج؛ فمثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية التزم الكثير من منتجي الصابون السائل بتركيزه؛ حتى يتم تعبئته في عبوّات أصغر، أو إنتاج معجون أسنان بدون عبوته الكرتونية الخارجية، وهذا ما يطلق عليه مصطلح.(Wast minimization).

ثانياً: والتـدويـر Recycling

التدوير (recycling) هي عملية إعادة تصنيع واستخدام المخلفات، سواء المنزلية أم الصناعية أم الزراعية، وذلك لتقليل تأثير هذه المخلفات وتراكمها على البيئة، وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة بها ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدة.

بدأت فكرة إعادة التدوير أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها، وبعد سنوات أصبحت عملية إعادة التدوير من أهم أساليب إدارة التخلص من المخلفات؛ ذلك للفوائد البيئية العديدة لهذه العملية.



لسنوات عديدة كان إعادة التدوير المباشر عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) هو الشكل الأساسي لإعادة التدوير.

ولكن مع بداية التسعينيات بدأ التركيز على إعادة التدوير غير المباشر أي تصنيع مواد المخلفات لإنتاج منتجات أخرى تعتمد على نفس المادة الخام مثل: إعادة تدوير الزجاج والورق والبلاستيك والألومنيوم وغيرها من المواد التي يتم الآن إعادة تدويرها.

وقد وجد رجال الصناعة أنه إذا تم أخذ برامج إعادة التدوير بمأخذ الجد من الممكن أن تساعد في تخفيض تكلفة المواد الخام وتكلفة التشغيل، كما تحسن صورتهم كمتهمين دائمين بتلويث البيئة.

النفايات التي يمكن إعادة تدويرها

- الورق: ورق الصحف، المكاتب، المدارس، الكرتون وغيرها.
- الزجاج: القوارير، المرطبانات، قطع الزجاج المكسر وغيرها.
- الألمنيوم: علب المشروبات الغازية والعصير والمواد الغذية.
- البلاستيك: قوارير الماء، الأكياس البلاستيكية، وأغطية الزراعة البلاستيكية.
- النحاس: لقطع الاسلاك الكهربائية أو الادوات الصحية مثل الحنفيات وغيرها.
- معادن أخرى: المعلبات، هياكل السيارات والبطاريات.
- مواد أخرى: إطارات السيارات المستعملة، مخلفات مواد البناء، الأثاث، والملابس المستعملة وبقايا مصانع النسيج وغيرها.

الحل المتكامل لإدارة النفايات الصلبة

للوصول إلى هذا الحل يجب الأخذ بعين الاعتبار...

التقليل أو خفض النفايات:

أي تقليل استهلاك المواد مما يساعد في تقليل رمي النفايات وبالتالي تقليل كلفة معالجتها كونها تقلل من كلفة إعادة التدوير والحرق والطمر وهي أفضل الطرق.

إعادة التدوير:

وتبدأ هذه العملية بجمع النفايات واستعمالها كمواد أولية في تصنيع منتج جديد وتتم بأربع خطوات:

أنواع إعادة التدوير:

(1) إعادة تدوير المنتوج :(product recycling)
(2) إعادة تدوير المواد :(material recycling)
(3) إعادة استخدام المخلفات (Reuse)

(1) إعادة تدوير المنتوج – Product recycling

تعتبر حلاً ضرورياً وبديلاً للإنتاج الجديد ويمكن تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالآتي

- إعادة تدوير المنتوج مع المحافظة على شكله وبنيانه والقيمة العالية له بعد صيانته أو تطويره وإعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام أو غيرها.

* إعادة تدوير المنتوج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج والتجميع ويعتبر هذا النوع أقل قيمة من النوع السابق.

(2) إعادة تدوير المواد :(material recycling)

الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتوج(إعادة التصنيع) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالآتي:

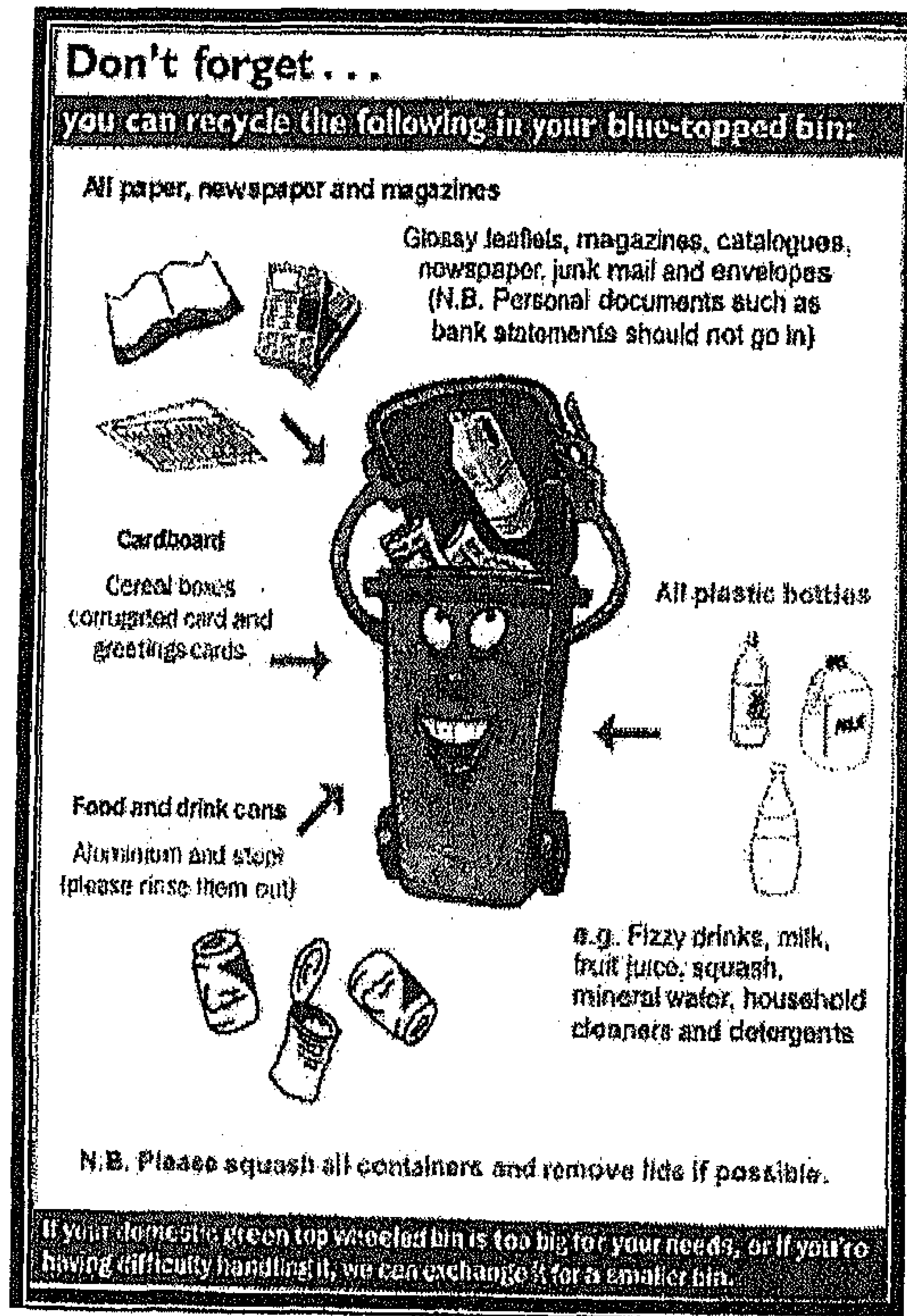
- إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل.
- إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائيا أو حراريا لتصنيع مواد خام جديدة.

بعض الحلول لتسهيل عملية إعادة التدوير:

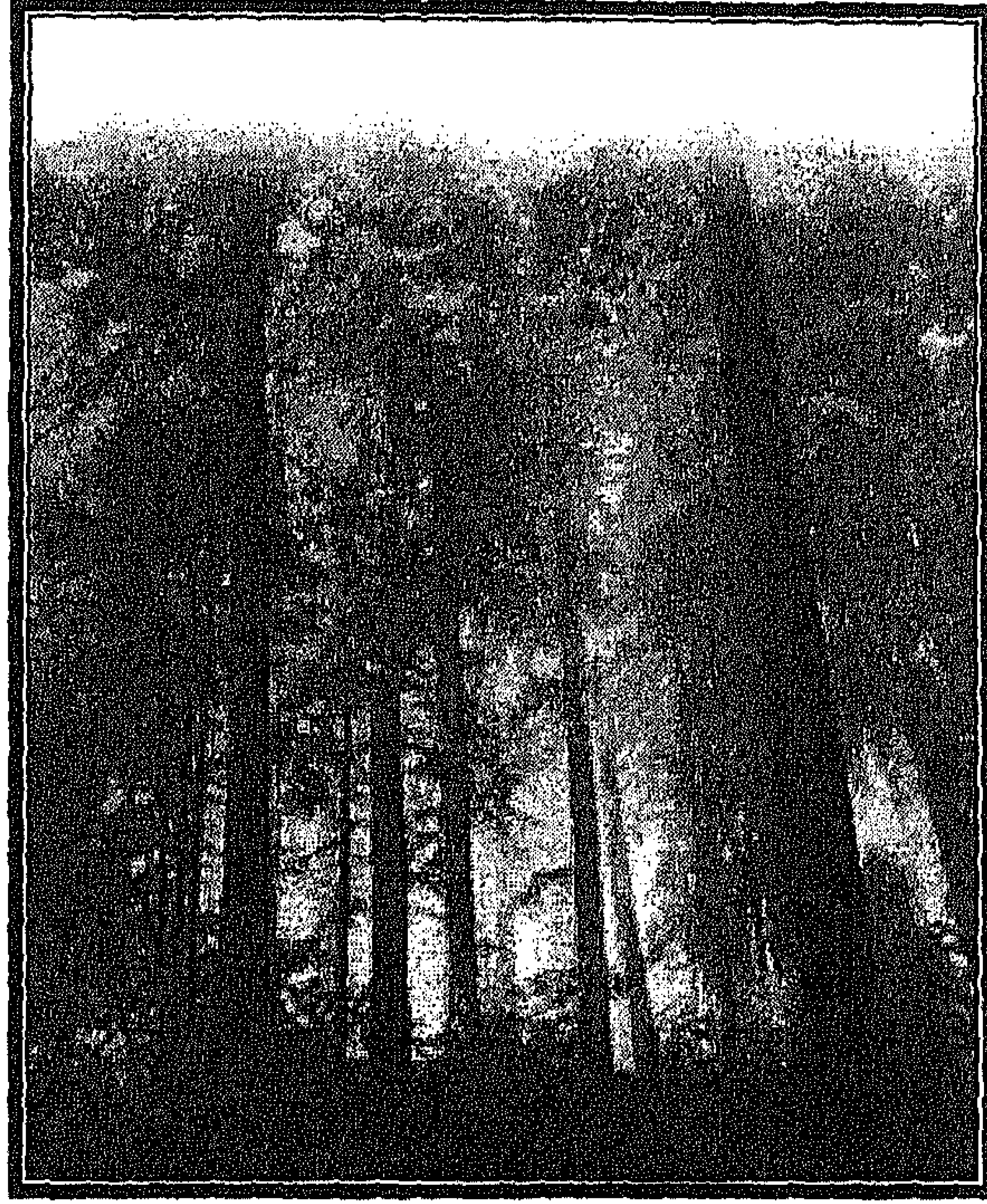
(1) تنظيم عملية فرز النفايات والقمامة في الأحياء السكنية، والمناطق الصناعية والأسواق، وتخصيص أماكن فيها للمواد البلاستيكية.

(2) وضع إشارة تدل على امكانية تدوير المنتج.

(3) تصنيف أنواع البوليمرات بوضع رقم خاص يدل على نوع البوليمر المستخدم في المنتج، وذلك بوضع رقم داخل إشارة إعادة التدوير ويساعد هذا التصنيف على فرزها وتسهيل التعامل معها في المصانع المتخصصة بالتدوير أو إعادة التصنيع.



دور إعادة التدوير في حماية البيئة:



تساهم إعادة التدوير في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال دورها في الآتي:

(1) المحافظة على موارد المواد والطاقة.

(2) تقليل الاستهلاك من خلال إطالة عمر المنتوج

(3) تقليل الاستهلاك من خلال إعادة التصنيع.

(4) تقليل الاستهلاك من خلال الرفع من كفاءة العمليات الإنتاجية.

(5) توفير الطاقة من خلال التقليل من العمليات الإنتاجية.

(6) حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي القمامة من خلال التقليل من المخلفات.

(7) حماية البيئة من المواد الضارة والسامة الناتجة عن الصناعات الاستخراجية والتحويلية.

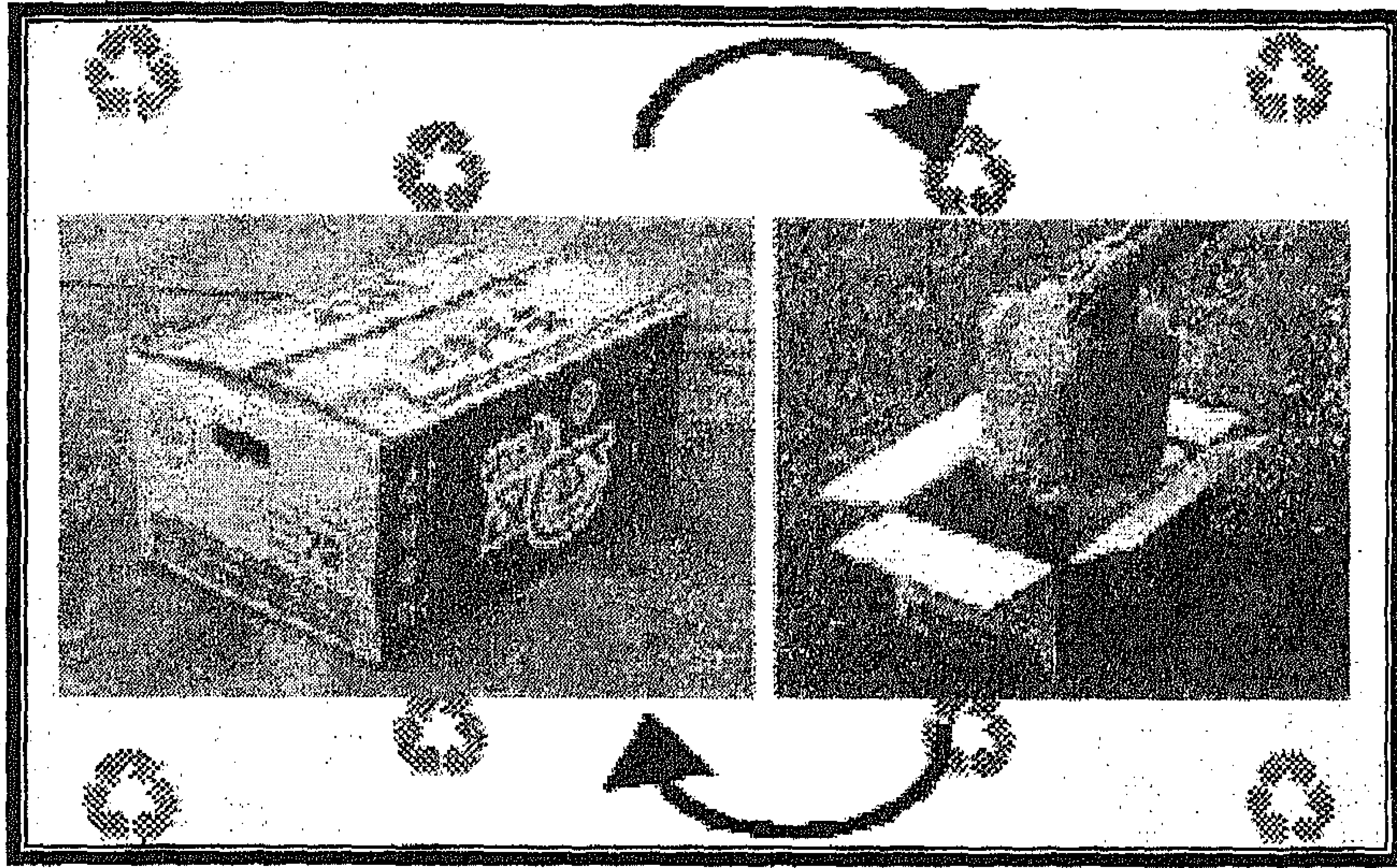
مـا قبل التدويـر Pre Recycling

هذه العبارة تتطلب وقفه أمام ممارسات يومية وأسلوب حياة نقيمه ونزنه بميزان أخضر لنقيس مدى قربنا أو بعدنا عن السلوك البيئي السليم فكلنا راع ومسؤول، والراعي المسؤول يتصرف بحكمة ويختار المواقف السليمة لحماية البيئة وتقليل النفايات وإنقاذ مواد يحتاجها الإنسان لنسبق التدوير بخطوة أكثر تطوراً وإنفعالية وجدوى ولنتخذها منهجاً.

لنبدأ بأصل الحياة - الماء - وليحاسب كل منا نفسه، أي كم هدر ويهدر يوميا في الاستعمالات المختلفة؟ ما مدى التزامنا بسنة نبينا الكريم وتوجيهه بالاقتصاد في استعمال الماء عند الوضوء ولو كنا نغرف من النهر؟ اتباعنا هذا الهدى المنير نؤجر عليه أولاً ونحفظ به مواردنا المائية ونوفر ما يصرف من مال وطاقة في التقنية ويجنبنا كذلك كم هائل من المواد الكيميائية تستعمل في معالجة الصرف الصحي، لنقف هنا ونحاول محاسبة أنفسنا ومدى حرصنا على الترشيد سطلا فيما يحتاج كوبا؟ وبرميلا فيما يحتاج سطلا؟ وهل نترك الصنابير تعبىء المجاري بغير حساب؟ ونعود لننقي ونعالج لننقذ ما يمكن إنقاذه؟

(3) إعـادة استخدام المخلفات Reuse

إعادة استخدام:(Reuse) وهذا يعني - مثلاً - إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية مثلاً بعد تعقيمها، وإعادة ملء الزجاجات والبرطمانات بعد استخدامها، هذا الأسلوب يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات.



ولكنــه يـستدعي وعيًـا بيئيًّـا لـدى عامـة النـاس في كيفيـة الـتخلص مـن مخلفـاتهم، والقيـام بعمليـة فـرز بـسيطة لكـل مـن المخلفـات البلاسـتيكية والورقيـة والزجاجية والمعدنية قبل التخلص منها، فنجد في كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية صناديق قمامة ملونة في كل منطقة وشارع؛ بحيث يتم إلقاء المخلفات الورقيـة في الـصناديق الخـضراء، والمخلفـات البلاسـتيكية والزجاجيـة والمعدنيـة في الـصناديق الزرقـاء، ومخلفـات الأطعمـة أو مـا يطلـق عليـه المخلفـات الحيويـة في الصناديق السوداء.

المواصفات الصحية لوعاء جمع الفضلات:

(1) أن يكـون مــصنوع مــن مــادة صـلبة قويــة قابلــة للتنظيــف مثــل الحديــد والبلاستيك.

(2) أن يخلـو مـن الزوايـا الحـادة بحيـث يمنـع تجمـع النفايـات جوانبـه، ويفـضل أن يكون أسطواني الشكل ليسهل غسله وتنظيفه.

(3) أن لا يسمح بتسرب السوائل الناتجة عن بقايا الطعام خارجه.

(4) أن يكون محكم الغطاء لمنع وصول الحشرات للقمامة.

(5) أن يكون حجم الوعاء مناسباً بحيث يسهل نقلها إلى خارج المنزل.

المنتجات المصنعة من المخلفات البلاستيكية PVC

حبيبــات بلاســتيكية – أنابيــب التمديــدات الداخليــة للكهربــاء والــصرف الصحــي، وللاستخدامات الزراعية وصناعة البتروكيماويات:

حبيبات بلاستيكية polypropylene_ أحزمة ربط بلاستيكية (للتغليف) ملحقــات في صــناعة الأثــاث، حبيبــات بلاســتيكية _ أكيــاس بلاســتيكية – أنابيــب ووصلات أنابيب – سطل (دلو) بلاستيكي HDPE للاستخدامات الإنشائية – تعليق للثيــاب – ألــواح بلاســتيكية مختلفــة القياســات والاستعمالات – أقلام بلاستيكية – ملحقات في صناعة الأثاث.

المراجع

(1) خامات الديكور – د. مصطفى أحمد – دار الفكر العربي – 1981م.

(2) علم المواد/ التصميم الداخلي، نادر راجي وزملائه/ سوريا.

(3) خواص مواد البناء واختباراتها – د.محمد رشاد حسين – منشورات الراتب للابحاث الجامعية – 1982م.

(4) مجموعة النجارة والتنجيد – م. نايق عابد – جمعية المطابع التعاونية

(5) علم الصناعة والنجارة – م. محمد البدور، علي الجمل، نايف عابد – مكتبة الشباب ومطبعتها.

(6) مواد البناء وطرق الانشاء في المباني – توفيف أحمد عبد الجواد _ مكتبة الانجلو المصرية.

(7) هندسة التصميم الدخلي والديكور – م. علي العمايرة – جامعة اليرموك دار الامل للنشر.

(8) علم الصناعة/ النجارة والديكور – م. نايف عابد، م.يونس خنفر – وزارة التربية والتعليم – المديرية العامة للمناهج 1996م.

(9) الفنون الصناعية والحرف اليدوية – محمد الدرايسة – دار المستقبل.

(10)Home Decorator – Techniques & Materials –Oxford-LONDON.

(11)Building Projects – John Mogowan – London RoGer Dubern.

تكنولوجيا الخامات في التصميم الداخلي

تكنولوجيا الخامات
في التصميم الداخلي

الأستاذ
عدلي محمد عبد الهادي

الأستاذ
محمد عبد الله الدرايسة





أعد هذا الكتاب بالإعتماد على الخطط الجديدة
لجامعة البلقاء التطبيقية لتخصص التصميم الداخلي





9 789957 525354

مكتبة المجتمع العربي

مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

الأردن-عمان -وسط البلد- ش. السلط - مجمع الفحيص التجاري- تلفاكس : 2739 463 6 962+

خلوي:5651920 79 962+ ص.ب 8244 الرمز البريدي 11121 جبل الحسين الشرقي

الأردن - عمان -الجامعة الأردنية -ش. الملكة رانيا العبدالله - مقابل كلية الزراعة - مجمع زهدي حصوة التجاري

www.muj-arabi-pub.com

E-mail:Moj_ pub@hotmail.com